11e rapport biennal

L'eau dans les Grands Lacs

Restaurer et protéger le plus important bassin d'eau douce au monde

Commission mixte internationale

Canada et États-Unis

Bureaux de la Commission mixte internationale

Section américaine
1250 23rd Street NW, Suite 100
Washington, D.C. 20440
(202) 736-9000
commission@washington.ijc.org

Section canadienne
234, avenue Laurier ouest
22e étage
Ottawa (Ontario) K1P 6K6
(613) 995-2984
commission@ottawa.ijc.org

Bureau régional des Grands Lacs
100, avenue Ouellette, 8e étage
Windsor (Ontario) N9A 6T3
(519) 257-6700
commission@windsor.ijc.org
ou
P.O. Box 32869
Detroit, Michigan 48232
(313) 226-2170

page d'acceuil : www.ijc.org

Imprimé avec
de l'encre de soja
sur du papier sans chlore
recyclé

11e Rapport biennal

Rédigé à l'intention des gouvernements du Canada, des États-Unis et des juridictions qui bordent les Grands Lacs en vertu de l'Accord relatif à la qualité de l'eau des Grands Lacs de 1978

Commissaires

Herb Gray

Dennis L. Schornack

Robert Gourd

Dr. Jack L. Blaney

Commission mixte internationale
Septembre 2002

11e Rapport biennal sur la qualité de l'eau des Grands Lacs

ISBN 1-894280-33-4

Collaborateurs :

Doug Alley
Kay Austin
Frank Bevacqua
Doug Bondy
Peter Boyer
Marty Bratzel
Mark Burrows
Jim Chandler
Murray Clamen
Tony Clarke
Jennifer Day
Joel Fisher
Gerry Galloway
Michael Gilbertson
Jim Houston
Bruce Jamieson
Bruce Kirschner
Gail Krantzberg
Fabien Lengellé
Ann Mackenzie
John McDonald

Illustrations :

Couverture, Masterfile; p.4 Bruce Jamieson, (Jamal Fortune buvant de l'eau); p.6 Masterfile; p.9 Waterfront Regeneration Trust; p.14 CMI; p.16 Alvis Upitis, Getty Images; p.21 National Parks Service; p.29 fig.2, à partir de la gauche: U.S. Fish and Wildlife Service; Illinois Dept. of Natural Resources, Andy Whitcomb; Wayne State University; Gail Krantzberg; p.32 www.protectthegreatlakes.com; p.35 fig. 6, Sarah Bandoni, U. of Windsor, Great Lakes Institute for Environmental Research; fig.7, and p.36, fig. 8, U. of Windsor, Great Lakes Institute for Environmental Research; p.40, Protect the Great Lakes.

103-00153/

Table des matières

Les Grands Lacs : Une merveille naturelle à restaurer	v
Questions prioritaires et recommandations	viii
1er Chapitre L'état des Grands Lacs	1
Introduction	2
Résultats visés	3
Objectif visé : De l'eau potable	4
Objectif visé : Des poissons comestible	5
Objectif visé : Une eau propice à la baignade	8
Le processus de la CEEL	10
Conclusion	11
Recommandations	12
2e Chapitre Vers l'intégrité chimique - Le défi des sédiments contaminés et de leur impact sur la santé humaine	13
Introduction	13
Réaction politique	17
Ampleur du défi de la restauration	20
La nécessité d'une stratégie de restauration	22
Conclusion	27
Recommandations	27
3e Chapitre Assurer l'intégrité biologique : la menace posée par les espèces exotiques envahissantes	28
Introduction	28
Le vidange des ballasts : un problème complexe	34
Certaines questions restent sans réponse	37
Des incitatifs économiques seraient fort utiles	38
Les réalisations des gouvernements	39
Conclusion	41
Recommandations	42
Autres questions importantes	45
Section 1 - Objectifs spécifiques **(annexe 1)**	46
Section 2 - Participation du public et partage de l'expérience dans les secteurs préoccupants **(annexe 2)**	48
Section 3 - Phosphore **(annexe 3)**	50

Section 4 - Dragage **(annexe 7)** 52
Section 5 - Rejets à partir d'équipements dans l'eau et à terre, y compris l'équipement de forage au large et de forage directionnel **(annexe 8)** 53
Section 6 - Substances polluantes dangereuses **(annexe 10)** 56
Section 7 - Substances toxiques persistantes **(annexe 12)** 58
Section 8 - Substances toxiques aéroportées **(annexe 15)** 61
Section 9 - Pollution causée par les eaux souterraines contaminées **(annexe 16)** 63
Section 10 - Recherche-développement **(annexe 17)** 65
Section 11 - Programme binational du lac Supérieur 67
Section 12 - Énergie nucléaire 68
Section 13 - Substances chimiques non contrôlées 70
Section 14 - Utilisation de l'eau dans le bassin des Grands Lacs et annexe de 2001 72

Signatures 75

Notes 77

Références 80

Tables — 2e Chapitre

- Effets systémiques sur la santé des populations à risque exposées aux biphényles polychlorés 15
- Effets systémiques sur la santé des animaux et des humains exposés à des substances toxiques rémanentes 16

Table — 3e Chapitre

- Espèces animales non indigènes établies dans le bassin des Grands Lacs depuis le milieu des années 1980 31

Figures — 3e Chapitre

- Causes des modifications de la biodiversité dans les Grands Lacs 29
- Espèces envahissantes 29
- Invasions dans les Grands Lacs 31
- Rejet de l'eau de lest des navires 32
- Navires à destination des Grands Lacs 33
- Invasions dues aux navires délestés 35
- Itinéraire d'un transporteur d'acier délesté 35
- Navires délestés dans les Grands Lacs 36
- Our Future Hangs in the Ballast (notre avenir est dans le ballast) 40

Les Grands Lacs : Une merveille naturelle à restaurer

Bien peu de ressources naturelles du monde peuvent être comparées aux Grands Lacs. Constituant une véritable merveille, ces vastes plans d'eau représentent la vie pour des millions de gens. Ils s'avèrent également des leviers économiques très importants, autant au Canada qu'aux États-Unis. Afin de protéger et de favoriser la restauration de ce joyau incomparable, les gouvernements fédéraux des deux pays ont signé l'Accord sur la qualité de l'eau des Grands Lacs en 1972. Très vaste, avant-gardiste, l'Accord représente un exemple pour le reste du monde, car il démontre comment deux pays peuvent s'engager en vue de revitaliser leurs eaux communes. Même si d'importants progrès ont été réalisés depuis la publication de notre dernier rapport biennal (2000), nous devons encore une fois insister sur le fait que la portée de l'Accord n'a pas trouvé d'écho dans les actions des gouvernements ou les progrès enregistrés au cours des deux dernières années.

L'Accord a pour objectif la restauration de l'intégrité chimique, physique et biologique des eaux du bassin des Grands Lacs. Cette triple intégrité court toujours des risques. La pollution contamine les tissus des poissons, menaçant ainsi la santé des humains qui en consomment. Les habitats naturels du bassin sont régulièrement mis à sac ou ravagés par la pollution et la biodiversité du réseau des Grands Lacs est menacée. La Commission exige des gouvernements qu'ils adoptent une approche équilibrée, mais plus agressive, afin de compléter la restauration de ces précieuses ressources que constituent les Grands Lacs.

Dans le présent rapport, la Commission traite surtout des actions nécessaires à la restauration de l'intégrité chimique et biologique des Grands Lacs – revitalisation des sédiments contaminés et mesures pour empêcher l'introduction d'espèces étrangères envahissantes – ainsi que des méthodes à employer pour mesurer les progrès accomplis. Dans le prochain – le 12e Rapport biennal – la Commission se penchera sur la question de la restauration de leur intégrité physique. Elle y traitera, entre autres choses, des défis posés par l'utilisation intensive des terres, des effets du dragage, de la perte de zones humides et du changement climatique.

Nos connaissances quant aux effets des substances toxiques rémanentes sur la santé des écosystèmes et sur celle des humains qui y vivent se sont beaucoup étoffées ces dernières années. Les preuves s'accumulent, qui tendent à démontrer que les substances toxiques présentes dans le bassin des Grands Lacs nous affectent tout autant que nos enfants. Des études reposant sur une base scientifique solide établissent en effet un lien entre les toxines présentes dans l'écosystème et certaines déficiences intellectuelles ou reproductrices, et ce, aussi bien chez les adultes que chez les fœtus. À plusieurs reprises, la Commission a attiré l'attention des gouvernements sur les liens qui existent entre la santé de l'écosystème, celle des humains qui y vivent et le degré de pollution des Grands Lacs. Dans ce 11e Rapport biennal, la Commission accordera une importance particulière à ces liens. Les États-Unis et le Canada doivent se donner les moyens de mesurer et de contrôler toutes les sources de substances toxiques, y compris les sources atmosphériques, les nappes phréatiques contaminées et les écoulements urbains. Nous tenons à ce que cesse la circulation des contaminants entre les sédiments, les poissons et les humains, et que cessent les atteintes à la santé de l'écosystème.

Ce rapport se penche également sur les dégâts causés, dans le bassin des Grands Lacs, par les espèces exotiques envahissantes. Ces dernières, comme la moule zébrée, arrivent principalement dans les Grands Lacs par le biais de l'eau de ballast des navires. La prolifération de ces espèces a déjà causé des dommages substantiels et entraîné des déboursés importants dans certaines parties des Lacs. Bien que des améliorations aient été apportées aux systèmes de contrôle, les introductions involontaires, comme le cas de la carpe asiatique, constituent toujours une menace très réelle. À ce sujet, la Commission constate que les programmes et les règlements actuellement en vigueur ne peuvent empêcher les torts irréversibles causés par ces envahisseurs.

Les bénéfices économiques et environnementaux que rapporteraient les investissements consacrés à la restauration et à la conservation les Grands Lacs sont importants. Les gouvernements, tout comme les citoyens, se doivent d'évaluer ces bénéfices et se mettre immédiatement au travail. Le caractère auguste des Grands Lacs devrait inspirer respect et reconnaissance, comme au temps où les premiers explorateurs s'émerveillaient devant ces « mers d'eau douce ».

À Montréal, en octobre 2001, au cours du plus récent Forum public de la CMI portant sur la qualité de l'eau des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, les Parties ont dévoilé les mesures qu'elles entendaient prendre pour préserver les infrastructures assurant le traitement et la distribution de l'eau potable dans les Grands Lacs. Les événements du 11 septembre 2001 ont poussé les gouvernements à se concentrer davantage sur la protection des réserves d'eau potable contre d'éventuelles attaques terroristes. Bien que la Commission estime que cette nouvelle responsabilité échoit surtout aux gouvernements, elle entend tout de même les aider dans les limites de son mandat. Les ententes binationales qui se sont tissées entre le Canada et les États-Unis depuis la signature du Traité relatif aux eaux limitrophes *et de l'*Accord sur la qualité de l'eau des Grands Lacs *sont des modèles de coopération internationale qui pourraient servir d'exemple dans le contexte d'arrangements en vue de la sécurité des deux pays.*

Questions prioritaires et recommandations

Dans cette première section, la Commission mixte internationale traitera de trois questions qu'elle juge prioritaires.

Le premier chapitre de ce rapport porte sur le développement de méthodes d'évaluation des effets des polluants et sur l'utilisation de ces **indicateurs** afin de déterminer l'état de la qualité de l'eau des Grands Lacs et les tendances qui se dessinent à l'horizon.

Le second chapitre est consacré à la **restauration de l'intégrité chimique** des écosystèmes affectés dans le bassin des Grands Lacs et, plus particulièrement, aux moyens à prendre pour endiguer le transfert des contaminants entre les sédiments, la faune, la flore et, malheureusement, les tissus humains. Ce chapitre insiste sur la nécessité d'agir afin d'assainir les sédiments contaminés, nécessité d'autant plus grande que l'on est de plus en plus sûr que ces sédiments menacent la santé humaine.

Le troisième chapitre s'attarde aux **espèces exotiques envahissantes**. Ces espèces peuvent affecter de façon importante et permanente l'intégrité biologique des Grands Lacs, tout en imposant un fardeau fiscal très lourd à ceux qui doivent réparer les dégâts qu'elles causent.

1er Chapitre

L'état des Grands Lacs

Si les Grands Lacs s'avèrent une bonne source d'eau potable une fois traitée, la population ne peut pas toujours s'y baigner de façon sécuritaire, ni manger certains de ses poissons sans danger. Même s'il est primordial, et pour les décideurs et pour le public, d'être en mesure de suivre l'évolution de ces éléments de la qualité environnementale, il demeure très difficile de trouver un moyen de communiquer les résultats des analyses d'une façon cohérente et intelligible. Dans ce chapitre, la Commission présente son premier survol de la façon dont des « indicateurs » environnementaux bien spécifiques peuvent être utilisés comme signaux afin de diffuser de l'information sur les progrès en vue de la restauration des Grands Lacs et de guider la prise de décisions.

Malgré les réalisations considérables de la Conférence sur l'état des écosystèmes lacustres (CEEL), la somme actuelle de soutien aux indicateurs, particulièrement ceux qui sont reliés à la surveillance, doit être augmentée afin de permettre le développement et la mesure d'indicateurs, ainsi que la publication des résultats.

Introduction

Les indicateurs peuvent être considérés comme des indices qui nous donnent de l'information sur des sujets d'intérêt plus vastes. Un indicateur environnemental légendaire est « le canari dans la mine de charbon ». Comme le veut l'histoire, les mineurs amenaient un canari en cage dans la mine. Si l'oiseau s'arrêtait de chanter, ou s'il mourait, ils étaient ainsi avertis que la concentration de certains gaz nocifs s'approchait d'un niveau dangereux.

De façon plus technique, un indicateur peut être défini comme étant une valeur qui reflète l'état d'une fonction ou d'un service de l'environnement s'étendant au-delà de la mesure elle-même. L'utilisation continue d'un indicateur au fil du temps permet d'assurer un suivi des progrès réalisés en vue de l'atteinte d'un objectif.[1] Un indicateur idéal de qualité environnementale dans la région des Grands Lacs permettrait d'établir si un paramètre mesuré s'améliore ou se détériore au fil du temps – tendances temporelles –, et s'il y a des différences d'une région géographique ou d'un bassin hydrographique à un autre – tendances spatiales. Si une cible ou un point fixé a été établi, un indicateur peut également démontrer à quel point nous en sommes rendus dans l'atteinte de l'objectif et nous informer sur les conditions d'ensemble reflétées par cette cible. Par exemple, les mesures d'un contaminant donné, par exemple, le mercure, dans les tissus d'une espèce de poisson pourrait servir à déterminer si les niveaux de ce contaminant ont augmenté, diminué ou sont demeurés stables. (Les indicateurs ne sont pas obligatoirement des organismes vivants. L'état d'une composante de l'environnement abiotique ou non vivante, par exemple la qualité de l'eau, peut également servir d'indicateur.)

Un indicateur est plus que la mesure d'un seul facteur. Un groupe d'indicateurs, considérés tous ensemble, peut être utilisé pour mieux comprendre la complexité des Grands Lacs, guider le développement de politiques, de programmes et la prise de décision, et communiquer à la population les progrès réalisés en vue de la restauration de l'écosystème.

La Commission est responsable de l'évaluation des progrès réalisés en vue de l'atteinte des objectifs de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs. Les signataires de l'Accord doivent également faire état des progrès accomplis dans la poursuite de ces objectifs. L'utilisation d'une série d'indicateurs, qui rencontrent les besoins des parties tout en satisfaisant aux exigences de la Commission, élimine le dédoublement dans les rapports. Elle peut également favoriser une collaboration accrue entre la Commission et les parties. Le cadre des indicateurs de la Conférence sur l'état des écosystèmes lacustres (CEEL) est un des principaux mécanismes utilisés par les parties pour faire état des progrès sur la qualité de l'environnement.

Résultats visés

En 1996, le Groupe de travail sur l'évaluation des indicateurs de la Commission a développé un cadre comportant neuf résultats visés afin d'évaluer les réalisations des parties selon les termes de l'Accord. Ces résultats étaient inspirés, en partie, par les utilisations spécifiées dans l'annexe 2 de l'Accord. Le Groupe de travail a par la suite étudié la faisabilité de l'implantation d'indicateurs pour évaluer les progrès réalisés en se concentrant sur trois résultats visés : une eau potable, des poissons comestibles et une eau propice à la baignade.

Dans son *Dixième rapport biennal*, la Commission a recommandé aux parties de fournir à la CEEL de 2000 un compte-rendu des indicateurs relatifs à ces trois résultats visés. La Commission a été satisfaite de constater qu'on avait publié un tel rapport lors de cette réunion et a félicité les parties pour leur réactivité. L'approche utilisée par les organisateurs de la CEEL est essentiellement la même que celle qu'a recommandée le Groupe de travail sur l'implantation des indicateurs en ce qui a trait à la définition et à la mesure des indicateurs. Ces trois résultats visés intéressent particulièrement la population parce qu'ils correspondent à l'utilisation la plus directe qu'elle fait des Grands Lacs.

Les composantes de l'écosystème (indicateurs) ont été évaluées par les auteurs du rapport de la CEEL selon une échelle comprenant les catégories suivantes : « bonne », « mixte, en progression », « mixte », « mixte, en détérioration » et « faible ». Ces évaluations sont basées sur le meilleur jugement professionnel des auteurs.[2]

Objectif visé : De l'eau potable

Définition :

« Une eau qui, une fois traitée, est sans danger pour la consommation humaine; des activités humaines qui ne provoquent pas l'application de restrictions quant à sa consommation. »[3]

Évaluation de la CEEL

L'évaluation globale subjective de la CEEL d'une eau traitée propre à la consommation est « bonne », c'est-à-dire la meilleure cote sur l'échelle de la CEEL. Cette évaluation est décrite dans le rapport de la CEEL : « L'état de cette composante de l'écosystème rencontre présentement les objectifs écosystémiques ou, d'autre part, est dans une condition acceptable. »

Fondement pour l'évaluation de la CEEL

Des données ont été recueillies dans 22 villes qui tirent leur eau potable des eaux de surface des Grands Lacs.[4] La CEEL a fait part de résultats sommaires sur cinq paramètres clés : la turbidité, la matière organique, les organismes pathogènes, les contaminants chimiques ainsi que le goût et l'odeur.[5]

Évaluation de la Commission

La Commission souscrit à l'évaluation subjective de « bonne » appliquée à l'eau de surface des Grands Lacs comme une source d'eau potable, une fois traitée. Elle reconnaît également la hausse de l'inquiétude face à la salubrité de l'eau potable de toutes les sources possibles, particulièrement suite aux événements tragiques provoqués par l'éclosion de *Cryptosporidium* et d'*E. coli*.[6] À cet égard, la Commission est enchantée de la décision des organisateurs de la CEEL d'augmenter la cueillette de données pour y inclure les villes qui puisent leur eau potable aux eaux souterraines et aux tributaires.

Les défis reliés à cet indicateur

En tant qu'indicateur, l'état de l'eau brute, à l'entrée d'un site d'épuration des eaux, est autant le reflet de l'état de l'eau dans une région donnée que celui de l'eau des Grands Lacs en général. L'état de l'eau brute peut aussi influencer le prix et l'effort requis pour son traitement afin de rencontrer les normes d'eau potable.

Le défi relié à l'application d'indicateurs pour l'objectif visé d'une eau traitée propre à la consommation est de développer un modèle de rapport uniforme dans chaque pays et de procéder à des évaluations quantitatives de l'information recueillie. Cette situation s'améliore à mesure que davantage de sites d'épuration des eaux rapportent leurs résultats selon des protocoles normalisés et mettent en place un archivage électronique des données. Des efforts considérables seront nécessaires afin de faire le point sur les tendances temporelles et spatiales de la qualité de l'eau brute.

Cet indicateur de la CEEL s'applique à l'eau de surface. La population s'intéresse à la qualité de l'eau du robinet. Celle-ci peut être affectée de façon négative par la qualité de la source d'approvisionnement en eau (de surface ou souterraine), la qualité du procédé de traitement de l'eau, ainsi que la qualité des systèmes de distribution qui sont vieillissants dans certaines localités.

Objectif visé : Des poissons comestibles

Définition :

« Qu'il n'y ait pas de restrictions quant à la consommation humaine de poissons provenant des eaux du bassin des Grands Lacs qui seraient causées par une source anthropique de substances toxiques rémanentes. »[7]

Évaluation de la CEEL

L'évaluation globale subjective de la CEEL de l'indicateur de contamination chimique des tissus comestibles est « mixte, en progression ». Cette évaluation est ainsi décrite dans le rapport de la CEEL : « Cette composante de l'écosystème démontre autant de bons attributs que d'autres qui se sont détériorés mais, dans l'ensemble, les conditions s'approchent d'un état acceptable. »[8]

Fondement pour l'évaluation de la CEEL

La CEEL a fait part des résultats d'une étude qui a appliqué des normes de santé uniformes à des données historiques de biphényles polychlorés (BPC) dans le saumon coho des Grands Lacs.[9] Les résultats indiquent un léger déclin de concentration de BPC avec le temps. En raison de leur persistance et des risques qu'ils représentent, les BPC sont fréquemment la cause d'avis sur la consommation de poisson dans le bassin des Grands Lacs, car le saumon coho est un poisson populaire auprès des pêcheurs sportifs.

L'indicateur pour l'objectif visé « poissons comestibles » est basé sur la concentration de substances toxiques rémanentes qui sont bioaccumulées dans la chaîne alimentaire et qui peuvent affecter la santé des humains qui consommeraient du poisson contaminé. Pour les besoins de la CEEL, ces données sont obtenues en utilisant les données de contamination des poissons en combinaison avec un protocole normalisé d'avis sur la consommation. Le Groupe de travail sur l'implantation des indicateurs a conclu que les indicateurs rattachés à cet objectif pourraient être mesurés en utilisant les tendances de teneurs en BPC, en DDT et en mercure dans certaines espèces de poissons, notamment le doré, le touladi, le saumon coho, l'éperlan et le gaspareau.[10] Le Groupe de travail a également conclu que les tendances pourraient être mesurées par le nombre d'avis sur la consommation émis, modifiés ou levés, afin de refléter un changement dans la concentration des contaminants dans les tissus des poissons, et non à cause d'un changement dans les concentrations au sujet desquelles ces avis ont été émis.

Évaluation de la Commission

Des avis limitant la consommation de poissons provenant de la pêche sportive dans les Grands Lacs continuent d'être émis et l'objectif visé « poissons comestibles» n'a toujours pas été atteint pour les pêcheurs sportifs ou profes-

sionnels. Les huit États limitrophes des Grands Lacs ainsi que la province de l'Ontario continuent d'émettre des avis sur la consommation de poissons. L'analyse des teneurs en BPC dans le saumon coho, qui utilise un protocole normalisé d'avis sur la consommation, constitue un bon effort initial qui fournit autant des données spatiales que temporelles. Toutefois, les parties reconnaissent qu'utiliser un seul contaminant chez une seule espèce de poisson ne constitue pas une évaluation complète de l'objectif visé.

Le rapport du Groupe de travail sur l'implantation des indicateurs démontre que les teneurs en contaminants détectées dans les poissons pourraient être corroborées par les tendances historiques de contaminants dans d'autres espèces piscivores telles que la loutre, la chélydre serpentine, le pygargue à tête blanche, ainsi que dans les oeufs de goélands argentés. Les pygargues à tête blanche ont présenté des teneurs en BPC stables ou déclinants au cours de la dernière décennie; par contre, une telle tendance n'est pas apparente dans l'ensemble des Grands Lacs.[11] Une baisse réelle et évidente des teneurs en BPC au cours des 20 dernières années est démontrée par des études sur le biote des Grands Lacs, y compris celles sur les oeufs des goélands argentés, le touladi, le saumon coho et le pygargue à tête blanche.

Les résultats de plusieurs études commanditées par la Commission sur les goélands argentés ainsi qu'une autre sur le saumon coho ont démontré un déclin constant des teneurs en BPC, à un taux toutefois nettement moins rapide que les taux observés immédiatement après la mise en place de mesures de contrôle pour les sources ponctuelles et manufacturières (1978-1980), ainsi qu'un déclin rapide durant la période de 1983 à 1989. La présence d'un effet plateau est possible mais non confirmée. Les tendances observées récemment dans les teneurs en BPC dans le touladi indiquent également un déclin faible ou très lent, qui illustrerait également l'atteinte d'un effet plateau. Il n'y a cependant pas de preuve statistique tangible de ceci. Les plus récentes observations quant aux teneurs en BPC dans le pygargue à tête blanche sont difficiles à établir en raison d'un éparpillement des données. Il n'y a toutefois que certains polluants, en particulier le DDE et l'oxychlordane, qui soient en déclin constant chez le pygargue à tête blanche, et ce, dans toutes les régions des Grands Lacs.[12]

Les défis reliés à cet indicateur

Les huit États limitrophes des Grands Lacs et la province de l'Ontario ont juridiction sur l'échantillonnage, les protocoles de mesure et d'analyse, et émettent leurs propres avis. Ces juridictions ont recueilli, chacune de leur côté, une quantité considérable d'informations sur les avis de consommation de poissons des Grands Lacs.

Ces informations ne sont toutefois pas facilement comparables ou même compatibles quand il s'agit de les analyser. L'utilisation de changements dans les avis de consommation serait efficace, comme mesure pour cet indicateur, si on leur appliquait un protocole uniformisé dans chacune des juridictions concernées et si les motifs des changements à ces avis étaient alors clairement énoncés. Étant donné le nombre de juridictions impliquées, l'établissement d'avis uniformisés ne sera sûrement pas chose facile.

Comme on pourra le lire plus loin dans ce *Onzième rapport biennal*, des études démontrent qu'il y a eu préjudice à la santé humaine. C'est particulièrement le cas en ce qui a trait aux foetus et aux jeunes enfants, et ce, à des niveaux d'exposition moins élevés que le niveau de ces contaminants observés chez les poissons. Sans de nouvelles initiatives d'envergure destinées à réduire les sources de ces contaminants et l'exposition des personnes, l'objectif visé « poissons comestibles » ne sera fort probablement pas atteint dans un avenir rapproché.

Objectif visé : Une eau propice à la baignade

Définition :

« Qu'il n'y ait pas de fermetures de plages publiques causées par des activités humaines ou, réciproquement, que les plages publiques soient ouvertes et accessibles à la baignade. »[13]

Évaluation de la CEEL

L'évaluation globale subjective de la CEEL de l'indicateur de contamination des eaux utilisées à des fins récréatives par *E. coli* et par des coliformes fécaux est « mixte ». Cette évaluation est ainsi décrite dans le rapport de la CEEL : « Cette composante de l'écosystème démontre des attributs qui sont en bonne condition et d'autres qui sont détériorés, peut-être de façon différente d'un bassin lacustre à un autre. »[14]

Fondement pour l'évaluation de la CEEL

Les membres du Groupe de travail sur l'implantation des indicateurs et ceux de la CEEL sont d'accord pour affirmer que cet indicateur peut être fondé sur les mesures de teneurs en *E. coli* dans l'eau et sur le nombre de plages fermées.[15] Le rapport de la CEEL présente des données de fermeture de plages

aux Etats-Unis, en 1998 et 1999, et au Canada, en 1998. Des données supplémentaires ont été présentées à la conférence de la CEEL de 2000 concernant le taux hebdomadaire d'*E. coli* de plusieurs plages de la région de Chicago durant l'été 2000, et lors de l'été 1999 pour des plages de l'est de Toronto.

Évaluation de la Commission

La Commission constate qu'il n'est pas toujours sécuritaire de se baigner dans certaines régions des Grands Lacs et que la capacité d'établir l'état des progrès réalisés est limitée.

Les défis reliés à cet indicateur

L'échantillonnage des plages est effectué par les autorités régionales. Le défi consiste à assurer des méthodes uniformes d'échantillonnage et de communication des résultats.

Des données d'échantillonnage des plages américaines ont été compilées en série pour la période de 1981 à 1994, et sont accessibles en ligne, au www.epa.gov/glnpo/beach. Des données sont également disponibles jusqu'en l'an 2000, mais pas pour les années 1995 et 1997. Actuellement, même si des

données concernant les fermetures de plages canadiennes des Grands Lacs existent, elles n'ont pas été regroupées et ne sont pas disponibles pour l'ensemble du bassin des Grands Lacs; elles ne permettent donc pas une évaluation de la situation. Des efforts ont toutefois été déployés, et le sont encore, afin d'établir un système de compilation de données canadiennes qui

serait mis à jour directement par les agents de l'hygiène publique. Dans le but de permettre une utilisation valable de cet indicateur, les autorités responsables se doivent de suivre un protocole d'analyse normalisé ainsi qu'un échantillonnage des plages qui soit valide pour qu'on puisse être en mesure d'identifier les tendances globales pour l'objectif visé « une eau propice à la baignade ».

Le processus de la CEEL

L'évaluation, par la Commission, des trois objectifs visés nous éclaire sur le processus général de développement d'indicateurs par les parties. La Commission reconnaît que celles-ci, par le processus de la CEEL, travaillent activement au développement de nouveaux indicateurs. Même si le rapport de la CEEL de 2001 s'est attardé sur une sélection de 33 indicateurs – sur une possibilité de 80 – leur utilité s'est avérée plutôt réduite puisque plusieurs d'entre eux sont basés sur des données incomplètes. Malgré ce problème, les organisateurs de la CEEL travaillent au développement de la liste d'indicateurs en prévision de la conférence de 2002, en s'intéressant particulièrement à l'intégrité biologique. Ils mettent également l'accent sur le développement d'indicateurs mesurant les réactions de la société aux pressions environnementales, par exemple, la participation à des programmes de recyclage ou d'utilisation réduite des véhicules. La Commission applaudit ces efforts, mais émet une mise en garde en ce qui a trait au développement de la liste des indicateurs, qui ne saurait être utile que dans la mesure où ceux-ci sont appuyés par des données de mesure et de l'information qui demeurent accessibles. Il faut établir un équilibre entre les ressources nécessaires au développement du nombre d'indicateurs mesurés et les efforts requis par la surveillance et la compilation de l'information. La surveillance est un élément clé pour assurer le succès du développement des indicateurs et de la présentation de rapports.

Les organisateurs de la CEEL sont à considérer le développement d'indices qui rassembleraient de l'information complémentaire pour communiquer de façon plus efficace les différents aspects de l'état des Grands Lacs. Les indices de smog et du facteur UV, souvent employés par les médias et les services de prévisions météorologiques, sont des exemples d'une utilisation réussie de ce type d'outil. Par contre, le processus de combinaison d'informations afin de créer un indice global est inévitablement lié à une baisse de précision. En vue de s'assurer que l'information détaillée demeure disponible, entre autres pour la Commission, les parties doivent fournir un accès aux données de base qui sous-tendent ces indices. Avec la technologie actuelle, il est permis de croire qu'un système de gestion de bases de données, comprenant une compatibilité interjuridictionnelle améliorée, permettra de réaliser des progrès significatifs assurant l'accès à de telles données.

Un projet est présentement à l'étude, au Canada, qui créerait un Système canadien d'information pour l'environnement (SCIE), et qui serait un effort concerté de collaboration pour un réseau réparti d'information.[16] Tous les paliers de gouvernement, l'entreprise privée ainsi que plusieurs institutions d'enseignement feraient partie du réseau. Une initiative parallèle, la Table ronde sur l'environnement et l'économie, de concert avec Statistique Canada, est en train de créer et de tester un groupe d'indicateurs du développement durable. Il serait bénéfique, pour le processus de la CEEL, d'établir un lien entre ces initiatives et le travail effectué par les parties sur le plan des indicateurs, de la même façon qu'il serait bénéfique de créer des liens entre les bases de données canadiennes et américaines sur les Grands Lacs.

Les gouvernements reconnaissent qu'une coordination plus efficace des efforts du suivi entre les diverses juridictions et agences serait possible. Le temps et les ressources ainsi économisés pourraient ensuite servir à l'obtention d'informations supplémentaires. Un dialogue portant sur un inventaire de surveillance couvrant l'ensemble du bassin des Grands Lacs est déjà bien engagé. L'objectif est de générer le support nécessaire à la coordination des programmes de surveillance et de discuter des façons possibles d'améliorer la coopération binationale.

Les organisateurs de la CEEL ne conservent ni les données originales, ni une copie des données justificatives sous-jacentes. Les données demeurent la responsabilité de l'agence ou de l'organisation qui les a recueillies. Les rapports sur les indicateurs sont préparés par les experts en la matière qui, eux, ont accès aux données. Les organisateurs de la CEEL sont encouragés à étudier des façons plus satisfaisantes de fournir les données sous-jacentes aux utilisateurs secondaires, y compris le public. Il est impossible d'exagérer l'ampleur énorme des efforts nécessaires à l'organisation d'un éventail aussi vaste de données et d'informations, provenant d'une multitude d'organisations différentes, à l'intérieur d'un système qui serait accessible à un auditoire diversifié qui pourrait l'utiliser par la suite. Des efforts doivent être faits afin de fournir à cette activité primordiale des ressources financières et humaines adéquates.

Conclusion

Les parties ont réagi rapidement à la demande de la Commission de faire rapport sur les trois objectifs visés : de l'eau potable, des poissons comestibles et de l'eau propice à la baignade. Elles ont regroupé l'information disponible sur ces indicateurs et ont présenté leurs conclusions à la CEEL 2000. La Commission continue d'être encouragée par le travail des parties au sein de la CEEL, ainsi que par les efforts constants visant à développer un groupe

d'indicateurs qui faciliteront la prise de décisions relatives à la condition des Grands Lacs et qui permettront d'évaluer les progrès réalisés. Accroître le développement d'indicateurs et la transmission de l'information pour d'autres objectifs visés nécessite des données fiables et de l'information accessible. Les parties sont cependant limitées dans leur travail par la disponibilité restreinte des données auxquelles ils ont accès et qui proviennent de programmes de suivi, la difficulté de colliger une information utile à partir de données variées et le besoin de financer adéquatement les travaux sur ces trois indicateurs principaux. Les parties doivent accroître leur appui au processus des indicateurs afin de communiquer au public, de façon claire, l'ensemble des progrès réalisés en vue de la restauration des Grands Lacs.

Recommandations

1. **Produire des données fiables et disponibles afin de permettre le développement d'indicateurs pour les trois résultats visés : de l'eau potable, des poissons comestibles et de l'eau propice à la baignade. Cette action devrait être considérée comme prioritaire pour les travaux sur les indicateurs.**

2. **Accroître le développement d'indicateurs et de rapports sur les résultats supplémentaires visés, seulement lorsque les ressources sont suffisantes pour avoir accès à des données adéquates et scientifiquement valides.**

3. **Améliorer l'information publique et la prise de décisions :**

   - **en augmentant le financement, la technologie et le personnel qu'exigent la surveillance, le suivi et la gestion de l'information afin d'appuyer les rapports sur les indicateurs de la CEEL;**
   - **en rendant les résultats des indicateurs ainsi que les bases de données dont ils sont dérivés accessibles aux décideurs et à la population;**
   - **en coordonnant les bases de données canadiennes et américaines, et en reliant entre elles les bases de données significatives sur les Grands Lacs.**

2e Chapitre

Vers l'intégrité chimique – Le défi des sédiments contaminés et de leur impact sur la santé humaine

Le Protocole d'entente sur la qualité des eaux des Grands Lacs de 1987 a formalisé le concept de Plan d'actions correctrices pour la revitalisation des usages bénéficiaires dans les Secteurs préoccupants. Les résultats de plus d'une décennie de recherches démontrent de façon irréfutable les atteintes subtiles mais sévères que l'exposition aux substances toxiques rémanentes inflige à la santé des résidants du bassin. Et pourtant, les retards s'accumulent, la restauration de l'écosystème des Grands Lacs n'avance pas et la santé publique continue d'être affectée dans les Secteurs préoccupants.

Introduction

Pour les gens de la région des Grands Lacs, ceux-ci ont longtemps représenté une source abondante de poissons. En 1990, la Commission est arrivée à la conclusion que les polluants toxiques rémanents, qui avaient cheminé dans l'écosystème jusqu'aux tissus de la faune aquatique, représentaient un danger. En se fondant sur des recherches de plus en plus nombreuses, elle a exprimé une inquiétude particulière à propos des effets de ces substances chez les enfants qui auraient été exposés aux résidus des polluants toxiques, et comme fœtus et comme nourrissons.

[TRADUCTION] « **Quand elle considère les données disponibles sur les poissons, les oiseaux, les reptiles et les petits mammifères, parallèlement à celles obtenues par la recherche sur les humains, la Commission se doit de conclure que la santé de nos enfants est menacée par notre exposition aux substances toxiques rémanentes même à des taux ambiants très faibles.** [...]

L'accumulation de preuves est indéniable. Les gouvernements doivent préconiser le développement et la mise en place d'un programme binational pour diminuer l'utilisation de ces substances présentes dans l'environnement du bassin des Grands Lacs ainsi que l'exposition humaine qui en découle. Ces substances chimiques semblent avoir de sérieux impacts physiologiques sur les populations animales des Grands Lacs et, indubitablement, ailleurs. Les dangers causés à l'écosystème, incluant ceux auxquels est exposée la population humaine, par l'utilisation continuelle et le rejet des substances toxiques rémanentes sont sévères. »[1]

En 1990, la Commission, s'appuyant sur des études effectuées sur la santé des enfants dont la mère consommait de grandes quantités de poissons du lac Michigan, concluait que les substances toxiques rémanentes remontaient la chaîne alimentaire jusqu'aux humains et avaient des effets prévisibles sur eux. Ces études, menées sur une période d'une trentaine d'années, avaient montré, de façon constante, que l'exposition à des substances toxiques dans la chaîne alimentaire d'un écosystème était susceptible d'avoir des effets négatifs sur la santé des poissons, des reptiles, des oiseaux et des petits mammifères.

Les études se poursuivent. De nos jours, un corpus convainquant de recherches scientifiques montre clairement la relation entre l'exposition des humains aux substances toxiques dans les Grands Lacs et de sérieuses atteintes à la santé. Ces recherches, qui comprennent des études épidémiologiques et expérimentales, sont entreprises, au Canada, par l'ancien Programme des effets de la pollution sur la santé dans les Grands Lacs et, aux États-Unis, par l'Agency for Toxic Substances and Disease Registry.

S'il semble évident que l'exposition aux substances toxiques rémanentes dans un milieu aquatique s'avère une menace pour la santé, des données préliminaires suggèrent maintenant que le simple fait de résider près des sites contaminés ou à l'intérieur des limites géographiques d'un secteur préoccupant peut correspondre à un accroissement des taux de maladie et de mortalité comparativement à ceux que connaissent les populations habitant ailleurs dans un État ou une province.[2] Il est évident que des études additionnelles sont nécessaires avant de confirmer cette hypothèse. Cependant, la Commission s'inquiète de cet état de fait et elle s'est engagée à favoriser la coopération entre ses conseils, l'Agency for Toxic Substances and Disease Registry et Santé Canada pour que ceux-ci poussent leurs analyses plus avant. La Commission fera rapport prochainement sur la question avec davantage de certitude.

Effets systémiques sur la santé des populations à risque exposées aux biphényles polychlorés [3]

Population à risque	Effets sur la santé		Système neurologique	Système endocrinien	Système immunitaire
	Reproduction	Croissance			
Âge de reproduction des femmes	Mendola *et al.* 1997; Buck *et al.* 2000	Ne s'applique pas	Absent	Gerhard *et al.* 1998; Koopman-Esseboom *et al.* 1994	Absent
Âge de reproduction des hommes	Courval *et al.* 1999	Ne s'applique pas	Fischbein *et al.* 1979	Persky *et al.* (sous presse)	Absent
fœtus/ nourrissons/ enfant	Ne s'applique pas	Fein *et al.* 1984; Taylor *et al.*1989; Jacobson *et al.* 1985,1990,1996; Patandin *et al.* 1998	Jacobson *et al.* 1984,1985,1990, 1996; Rogan *et al.* 1986; Lonky *et al.* 1996; Stewart *et al.* 2000	Koopman-Esseboom *et al.* 1994; Osius *et al.* 1999	Smith 1984; Weisglas-Kuperus *et al.* 1995, Dewailly *et al.* 1993; 2000
Amérindiens	Absent	Absent	Dellinger *et al.* 1997	Dellinger *et al.* 1997; Tarvis *et al.* 1997	Dewailly *et al.* 1993, 2000
Pêcheurs sportifs	Mendola *et al.* 1997; Courval *et al.* 1997	Ne s'applique pas	Schantz *et al.* 2001	Persky *et al.* (sous presse)	Absent

Effets systémiques sur la santé des animaux et des humains exposés à des substances toxiques rémanentes

Substance toxique rémanente	Reproduction		Croissance		Effets systémiques sur la santé				Système immunitaire	
					Système neurologique		Système endocrinien			
	ANIMAL	HUMAIN	ANIMAL	HUMAIN	ANIMAL	HUMAIN	ANIMAL	HUMAIN	ANIMAL	HUMAIN
Dioxines (2,3,7,8-TCDD)	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Mercure	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Biphényles polychlorinés	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔

Les recherches des dix dernières années ont produit d'autres résultats intéressants que voici.

- **De nombreux effets sur la santé observés chez les animaux ont aussi été rapportés chez les humains.**
- **Les tissus des poissons des Grands Lacs renferment, en moyenne, des concentrations de biphényles polychlorés toxiques (BPC) d'au moins un ordre de grandeur de plus que les critères de protection de la vie aquatique.[4]**
- **L'exposition humaine aux toxines des Grands Lacs provient de la consommation de poissons contaminés.**
- **Les groupes à risque très élevé comprennent les pêcheurs sportifs et les pêcheurs de subsistance, quelques groupes ethniques, les femmes enceintes, les fœtus, les nourrissons, les jeunes enfants, les personnes âgées et les défavorisés vivant en milieu urbain.[5]**
- **On note des effets sur la fonction reproductive, comme les taux de grossesse et des modifications au cycle menstruel.**

Nettoyage du hareng, Isle Royale, lac Supérieu

- **La consommation de poisson contaminé affecte le fonctionnement du système neurologique et, lorsqu'il est consommé par des femmes enceintes, entraîne également l'exposition de l'embryon, puis celle du fœtus, aux toxines, ce qui provoque des déficits neurologiques et des déficits de croissance qui sont irréversibles après la naissance.**
- **Plus de cinq millions de personnes consomment des prises sportives des Grands Lacs;[6] ces gens forment les groupes à risque élevé mentionnées plus haut.**

Outre les atteintes à la santé, la contamination du bassin des Grands Lacs affecte la société et l'économie. On ne fait que commencer à évaluer les coûts économiques complets auxquels la société devra consentir pour corriger les effets néfastes sur la santé provoqués par l'exposition aux contaminants. Jusqu'à présent, la presque totalité de ces coûts sont assumés par les individus, les familles ou des organismes non fédéraux. D'autres coûts comprennent le déclin de la valeur de la propriété foncière ainsi que les effets sur les industries touristiques et récréatives. Dans la mesure où le dragage destiné à faciliter la navigation peut remuer les sédiments contaminés ou les remettre en suspension, les dommages économiques peuvent prendre la forme de coûts additionnels ou de restrictions à l'industrie du transport maritime. L'impossibilité d'évaluer ces coûts avec précision minimise la véritable ampleur des dommages sociétaux causés par la présence permanente de polluants et mine le sentiment d'urgence d'entreprendre une action immédiate.

En résumé, nous avons maintenant la certitude que les dommages se produisent. Nous sommes convaincus que les politiciens ainsi que les gestionnaires des organisations impliquées ont l'obligation d'agir sans hésiter pour protéger leurs concitoyens contre des dommages additionnels.

Réaction politique

L'Accord sur la qualité de l'eau dans les Grands Lacs a deux objectifs bien précis : « *restaurer et maintenir l'intégrité chimique, physique et biologique des eaux de l'écosystème du bassin des Grands Lacs* ». Une certaine restauration a été effectuée par le maintien de normes communes sur la qualité de l'eau. Par exemple, vers la fin des années 1960, on disait du lac Érié qu'il était à l'article de la mort. Asphyxié par les algues, parsemé de grandes zones désoxygénées et en expansion, le lac traversait rapidement une phase d'eutrophisation causée par une surcharge de nutriments. Au début des années 1980, la réglementation destinée à contrôler le phosphore sous forme de nutriment, tant au Canada qu'aux États-Unis, a réussi à corriger les pires effets de l'eutrophisation du lac. La vigilance demeure d'une importance primordiale puisque les concentrations en phosphore présentes dans le lac Érié sont de nouveau à la hausse. (Voir la section 3)

Pour ce qui est des substances toxiques rémanentes, le bannissement de certains produits et le contrôle des sources ont amené des baisses spectaculaires des niveaux de substances, telles que les BPC et le DDT, présentes dans la faune par rapport aux sommets atteints au début des années 1970. Cependant, les problèmes persistent dans la mesure où les contaminants continuent à remonter dans les chaînes alimentaires. Bien que ceux-ci arrivent dans les lacs depuis les sites d'enfouissement de déchets dangereux ou par voie atmosphérique, ce sont les sédiments pollués qui constituent la source principale de contaminants pour les chaînes alimentaires des Grands Lacs.[7] Ces sédiments contaminés sont les héritiers d'une pollution continue, qui libère régulièrement les résidus de polluants déversés dans l'écosystème il y a quelques années ou quelques décennies. Le nettoyage des sédiments contaminés représente toujours un défi majeur.

On sait par expérience que l'on peut améliorer la situation en traitant des sédiments contaminés. Parmi les exemples notables de réussite de traitements, on peut citer certains secteurs de la rivière Niagara, le fleuve Saint-Laurent, près de Massena, dans l'État de New York, et Waukegan Harbor, en Illinois. D'autres améliorations ont été réalisées aux États-Unis dans le cadre du programme Superfund. Au Canada, on peut donner Thunder Bay comme exemple. Ces résultats positifs démontrent que les connaissances et l'expérience sont disponibles dans la région et qu'il est possible de régler le problème de façon satisfaisante.

Cependant, à défaut d'envisager le problème dans toute son étendue et d'allouer les ressources adéquates à sa résolution, les progrès ne feront que s'émousser. La Commission constate, une fois encore, qu'après plus de 15 années de planification et d'activités supplémentaires la restauration des Grands Lacs, par le biais de mesures correctrices, est encore problématique et difficile.[8] Des délais de 10 à 20 ans, depuis l'identification du problème jusqu'au traitement des sédiments contaminés, ne sont pas inhabituels. Il est clair qu'il faut faire mieux et agir plus vite.

L'Accord relatif à la qualité de l'eau des Grands Lacs identifie des zones géographiques sévèrement polluées à l'intérieur de leur bassin. À ce jour, 43 secteurs préoccupants ont été identifiés. L'Accord prévoyait qu'un plan d'actions correctrices spécifique serait développé pour chacun de ces secteurs et que ceux-ci s'appuieraient sur une participation intensive de la population locale. Après plus de 10 ans d'investissements dans ce programme, nous sommes en mesure de mieux comprendre les nombreu ses difficultés rencontrées au moment de développer et d'adopter une

approche stratégique pour la restauration des Grands Lacs. La liste qui suit identifie quelques-unes de ces difficultés.

- **Absence de priorités basées sur la prévention des atteintes à la santé.**
- **Planification inadéquate pour de nombreux sites.**
- **Abandon des priorités reliées à la restauration des usages bénéficiaires, surtout dans les secteurs sans coordinateur spécifique chargé de l'implantation du plan d'actions correctrices et où les agences s'attendent à ce que ce soient les groupes communautaires qui dirigent les programmes.**
- **Absence d'objectifs à atteindre pour la restauration des usages bénéficiaires et la radiation des sites de la liste des secteurs préoccupants.**
- **Suivi limité de l'efficacité des mesures d'implantation sur la restauration des usages bénéficiaires.**
- **Financement inadéquat pour les secteurs qui ont terminé leurs plans.**
- **Absence d'identification des partenaires et d'invitation à participer aux travaux.**
- **Contrôle limité pré- ou post-traitement pour documenter les retombées bénéfiques d'ordre environnemental, sanitaire ou économique.**
- **Manque de leadership dans la mise en oeuvre des plans d'actions correctrices.**
- **Absence de coordinateurs spécifiques pour les plans d'actions correctrices.**
- **Démarches de planification prolongées qui diminuent la participation du public aux processus décisionnels.**
- **Retards causés par des dissensions au sujet du degré d'assainissement à atteindre.**

Bien des problèmes évoqués dans ce chapitre ont été soulevés dans des rapports récents du Commissaire canadien à l'environnement et au développement durable ainsi que par le U.S. General Accounting Office. Ces rapports contiennent des recommandations utiles pour une mise en place plus rapide des programmes recommandés par l'Accord relatif à la qualité de l'eau des Grands Lacs.[9]

Ampleur du défi de la restauration

De vastes dépôts de polluants se trouvent au sein des sédiments contaminés et menacent, pour des décennies à venir, la santé des poissons des Grands Lacs et celle de la faune et des humains de leur bassin. L'assainissement de ces sédiments demeure un défi majeur qui requiert d'importants investissements financiers initiaux.

En général, les sédiments contaminés ne se trouvent pas dans des points névralgiques stables, facilement identifiables et relativement faciles à assainir. Ceux qui recèlent des contaminants sont souvent des systèmes mouvants, difficilement contrôlables et contenant d'énormes quantités de matériaux modérément contaminés.[10] Avec le temps, les sédiments contaminés se dispersent de plus en plus et sont pratiquement impossibles à assainir, mais leur toxicité demeure. On peut considérer que les sédiments contaminés d'un secteur préoccupant ne sont qu'un problème local. Cependant, s'ils sont dispersés, les contaminants peuvent aussi affecter les zones situées hors des côtes ainsi que les zones hauturières, rendant alors tout assainissement extrêmement difficile. Il arrive souvent que les pollueurs responsables de la contamination originale aient disparu. Quand ils sont encore là, les procès interminables prolongent d'autant les mesures correctrices.

Puisque les programmes existants n'ont pas permis la réhabilitation des lieux pollués, les pouvoirs publics doivent allouer des fonds adéquats pour assainir les sédiments contaminés et supprimer les menaces à la santé humaine qui en résultent avant que ces sédiments ne se soient trop dispersés pour qu'il soit possible d'en corriger les effets. Si l'on peut identifier les pollueurs, il faut trouver le moyen de leur faire payer pour les problèmes qu'ils ont causés. La Commission recommande fortement que les Parties signataires de l'*Accord* développent des stratégies pour classer les secteurs par ordre de priorité et qu'elles aillent résolument de l'avant.

Jusqu'à présent, on a mal jaugé l'importance du problème des sédiments contaminés dans les secteurs préoccupants ainsi que leur relation avec la contamination des eaux libres. Les sédiments contaminés par les BPC et le mercure sont très préoccupants.[11] La dégradation naturelle des BPC très chlorés est limitée et se produit très lentement.[12]

Des évaluations préliminaires des quantités de BPC dans les sédiments des lacs Supérieur, Michigan et Ontario s'élèvent respectivement à 3 300, à 87 000, et à 115 000 kg.[13] Les valeurs estimées pour le lac Michigan ne comprennent pas les quantités de BPC de Green Bay, qui ont été calculées séparément à 68 000 kg. De grandes quantités de sédiments contaminés dans des sites tels que Fox

River et Lower Green Bay peuvent aussi servir de sources indirectes de BPC, car les molécules de BPC sont susceptibles d'être transférées dans l'atmosphère, où elles se sont volatilisées, et emmenées vers le large par les vents dominants.[14] L'importance relative des charges de BPC apportées par voie aérienne varie selon les bassins. Les valeurs estimées pour le lac Michigan indiquent que 3 200 kg par année atteindraient ses eaux de cette façon.[15]

Tandis que les apports en produits chimiques provenant de sources ponctuelles, non ponctuelles et atmosphériques ont généralement décliné depuis les trente dernières années, les apports reliés aux sédiments demeurent la seule source importante à surveiller afin de prévenir de futurs dommages susceptibles d'affecter les humains, le poisson et la faune.

Drague à coquillages en activité à Michigan City, Indiana, sur le lac Michigan

Le traitement des sédiments reste une opération de grande envergure, coûteuse et requérant une stratégie à long terme. L'importance du problème est plus grande aux États-Unis qu'au Canada. Cependant, même en se basant sur des estimations des plus modestes des coûts, il faudrait des milliards de dollars pour réaliser une décontamination en profondeur.

Les efforts de réhabilitation sur une grande échelle dénotent une volonté politique de protéger la santé des générations présentes et futures, et de restaurer l'intégrité des Grands Lacs. La réduction de la charge corporelle de substances toxiques rémanentes chez les populations de poissons réussira à protéger la santé humaine de ce type de consommation et aidera à la réhabilitation des poissons et de la faune. En se fiant aux résultats positifs de restauration obtenus dans des secteurs comme le ruisseau Gill (un tributaire de la rivière Niagara), la rivière Black et Waukegan Harbor, il y a lieu de croire que de telles mesures correctrices accentueront le rythme auquel la condition des écosystèmes de secteurs préoccupants comparables s'améliore.

La rivière Lower Fox, dans l'État du Wisconsin, est un bon exemple de l'ampleur des défis budgétaires et organisationnels auxquels font face les secteurs préoccupants. L'atteinte de l'objectif courant, qui est d'extraire 5,5 millions de mètres cube de sédiments contenant environ 30 000 kg de BPC, à l'intérieur d'un échéancier de cinq à sept années, est une tâche plutôt ambitieuse qui nécessitera des déblaiements de près d'un million de mètres cubes par année.[16] Et cela pourrait ne pas être la fin du processus.

À travers l'ensemble des secteurs préoccupants, on estime à environ 95 millions de mètres cubes les matériaux que l'on pense contaminés chimiquement à divers degrés. Même si des tests biologiques montrent qu'il ne faut extraire qu'un faible pourcentage de l'ensemble, les opérations de nettoyage exigeraient quand même un engagement à long terme de ressources considérables. Bien que le contrôle des sources et l'atténuation naturelle (ou régénération naturelle) soient utiles dans certains cas, les problèmes de grande taille requièrent clairement des actions proportionnelles à leur ampleur.

La nécessité d'une stratégie de restauration

La Commission estime qu'il appartient aux Parties de gérer les sédiments contaminés dans le cadre de programmes qui leur sont propres, et non sur une base binationale, comme elle-même le recommandait dans son *10e Rapport biennal*.[17] Ce choix de gestion ne devrait pas affecter la bonne marche de l'*Accord*. L'efficacité d'une coordination binationale s'appuie sur la qualité de l'étroite coopération qui marque les relations entre les deux pays depuis la signature du *Traité relatif aux eaux limitrophes*. Cependant, la mise en commun de la stratégie et de l'engagement à assainir cet écosystème devient encore plus importante lorsqu'elle repose sur des actions unilatérales. Par exemple, si le nettoyage s'effectue d'un seul côté de la frontière internationale, il sera moins efficace si, de l'autre côté, on ne fait pas de même, et ce, en utilisant des normes et des échéanciers mutuellement acceptables.

Les ressources nécessaires pour soutenir les activités d'assainissement et les engagements binationaux s'avèrent rarement suffisants lorsqu'ils sont prodigués sur une base ad hoc et, particulièrement, lorsque le financement dépend de programmes déjà établis servant aussi à d'autres fins, outre leur contribution à la progression de l'*Accord*. Comme de nombreuses priorités, autant nationales que régionales, se font concurrence pour l'obtention de maigres ressources, il est indispensable d'obtenir un engagement gouvernemental clair envers le traitement des sédiments contaminés pour que les agences obtiennent suffisamment de fonds pour restaurer les Grands Lacs.

La Commission est convaincue que la région des Grands Lacs ne peut espérer recevoir d'appui en tant que priorité nationale sans l'existence d'un plan d'ensemble pour restaurer ces étendues d'eau au moyen de mesures correctrices, en particulier le nettoyage des sédiments, et sans un appui massif de ce plan de la part du public. La Great Lakes Strategy des États-Unis, tout juste rendue publique, ainsi que l'entente Canada-Ontario, récemment signée, pourraient servir de base au développement de stratégies plus efficaces, notamment à la mise en place d'appuis publics et politiques à la réhabilitation à long terme.[18]

La U.S. Great Lakes Strategy est le fruit d'un travail de coopération de membres du U.S. Policy Committee qui regroupe des représentants haut placés d'agences de gestion des ressources naturelles et de protection de l'environnement du palier fédéral, des États et des nations autochtones. Elle couronne une série d'efforts qui ont duré trois ans, entre autres un vaste processus de consultations publiques. Ce plan à long terme exprime une vision que partagent ses auteurs et qui gravite autour de quatre énoncés précisés ici.

- **Le bassin des Grands Lacs est un environnement naturel sain pour la faune et les humains.**
- **Toutes les plages des Grands Lacs sont propices à la baignade.**
- **Tous les poissons des Grands Lacs sont comestibles.**
- **Les Grands Lacs sont protégés en tant que sources saines d'eau potable.**

Le U.S. Policy Committee se servira de son plan pour orienter les activités de protection et de restauration au cours des prochaines années. La Commission tient à féliciter les États-Unis et les instances compétentes pour être parvenus à un consensus sur sa vision à long terme et ses objectifs spécifiques, et elle surveillera l'implantation du plan. Elle comptera particulièrement sur les États-Unis et les instances compétentes américaines afin qu'ils trouvent les ressources nécessaires à l'implantation et à la coordination des plans d'actions correctrices de façon à ce qu'ils soient orientés vers la restauration des usages bénéficiaires.

Pour ce qui est des sédiments, la US Great Lakes Strategy de 2002 comprend deux principaux objectifs qui sont

- d'accélérer la cadence de l'assainissement des sédiments contaminés en travaillant à surmonter les obstacles identifiés sur chaque site;

- de rassembler les instances complémentaires du palier fédéral ou des États, et/ou les ressources gouvernementales et privées afin d'aborder le problème des sédiments contaminés.

Ces deux objectifs devraient faire en sorte que,

1. **à partir de 2002, trois plans d'actions correctrices débutent chaque année;**
2. **à partir de 2004, trois plans d'assainissement des sédiments soient terminés chaque année, et ce, jusqu'à ce que tous les sites connus du bassin aient été assainis;**
3. **l'assainissement de tous les sites connus du Bassin soit terminé en 2025.**

La Commission félicite aussi le Canada et l'Ontario qui, par le biaisd du nouvel Accord Canada-Ontario, se sont entendus sur une vision commune des Grands Lacs afin de trouver et de mettre en application des solutions environnementales efficaces pour l'amélioration de la santé de l'écosystème du bassin des Lacs. Cet Accord veut réaliser « un écosystème du bassin des Grands Lacs qui soit sain, prospère et durable pour les générations actuelles et futures ». L'Accord spécifie les résultats escomptés et les engagements nécessaires pour y parvenir au cours des cinq prochaines années. La Commission surveillera

l'implantation de cet accord et attend avec impatience de prendre connaissance des rapports d'activités bisannuels qui y sont prévus. Elle compte de plus sur le Canada et l'Ontario afin qu'ils trouvent les ressources nécessaires pour que l'implantation des plans d'actions correctrices soit étroitement coordonnée et orientée vers la restauration des usages bénéficiaires.

En ce qui concerne les sédiments, la Commission constate avec intérêt que l'Accord Canada-Ontario stipule que « les parties signataires s'attaqueront aux sources persistantes de pollution dans les secteurs préoccupants [...] en mettant au point des stratégies de gestion pour les sédiments contaminés ».

La Commission se réjouit de la volonté dont les Parties et les autres juridictions de chaque pays font preuve afin d'arriver à un consensus sur leurs secteurs de programme respectifs pour restaurer et préserver l'écosystème du bassin des Grands Lacs. La Commission souligne le nouvel investissement de 25 millions de dollars de l'État du Michigan consacrés à l'assainissement des sédiments, dans le cadre de la Clean Michigan Initiative, et se dit très encouragée par l'allocation imminente du Congrès américain pour l'assainissement des sédiments. Elle note avec intérêt l'annonce récente, par la Province de l'Ontario, dans le cadre de l'Accord Canada-Ontario, d'une contribution de 50 millions de dollars répartie sur cinq ans et s'ajoutant aux 30 millions versés par le gouvernement fédéral et puisés à même le Fonds de durabilité pour les Grands Lacs. La Commission est impatiente de consulter les rapports d'activités sur l'assainissement des sédiments et le nettoyage des secteurs préoccupants, des priorités communes à la U.S. Great Lakes Strategy et à l'Accord Canada-Ontario.

Pour les deux pays, ainsi que pour cette ressource que nous partageons, il sera essentiel de fixer des priorités et de mettre au point un plan stratégique. Des critères doivent être sélectionnés et appliqués à chaque secteur préoccupant pour en identifier les besoins particuliers. Voici quelques-uns des critères appropriés à la gestion des sédiments :

- **volume de sédiments contaminés – estimé de la quantité de matériaux qui exposent les populations humaines, ichtyologiques et fauniques à des niveaux dangereux et préjudiciables de substances toxiques rémanentes;**
- **sévérité de la contamination – concentration de contaminants écologiquement actifs dans les sédiments;**
- **potentiel pour le transport de sédiments possibilité que le secteur préoccupant serve, ou pas, de source de substances toxiques rémanentes vers le large;**
- **potentiel de dommage aux eaux de l'autre pays – mesure dans laquelle la pollution d'un côté des eaux frontalières est susceptible d'affecter la santé ou les biens de l'autre côté.**

Des critères additionnels devraient être développés pour servir de cadre à l'établissement de priorités. Ce cadre pourrait également améliorer la possibilité que l'on cible tous les secteurs problématiques ou que l'on fasse en sorte d'en accélérer les travaux en cours par un financement ou un soutien additionnels.

Aux États-Unis, des fonds ont été débloqués au palier fédéral pour un ensemble d'objectifs qui pourraient aider au nettoyage des Grands Lacs. Par exemple, des fonds pour la lutte contre la lamproie marine ont été ciblés vers ceux-ci, mais la plupart des programmes, notamment le programme Superfund, s'attaquent à des problèmes d'envergure nationale sans qu'il y ait pour autant des fonds alloués spécifiquement aux Grands Lacs.

Au Canada, il n'existe pas de législation spécifique sur l'assainissement des sédiments. En effet, des programmes de financement spécifique peuvent y être approuvés par le Conseil des Ministres et dirigés vers des priorités bien définies; c'est le cas du Fonds de durabilité des Grands Lacs. La Commission est d'avis qu'il faudrait introduire une approche nationale plus stratégique au palier fédéral, aussi bien aux États-Unis qu'au Canada, pour débloquer suffisamment de fonds suscitant un effort vigoureux pour assainir et restaurer les secteurs préoccupants dans un laps de temps raisonnable. Ce genre d'approche a déjà été utilisé dans d'autres régions précises des États-Unis. Très récemment, le Congrès américain a autorisé une dépense de 7,8 milliards de dollars pour entreprendre la restauration des Everglades dans l'État de Floride.

Il n'y a aucun doute que la restauration de l'écosystème du bassin des Grands Lacs est d'importance nationale et stratégique pour les deux pays. Cependant, la restauration d'une eau de qualité ne pourra avoir lieu tant et aussi longtemps que de grandes quantités de sédiments contaminés représenteront une source constante de risques pour les humains habitant ce bassin. La Commission est d'avis que l'importance de la restauration et de la préservation de la salubrité de cette ressource vitale est capitale pour notre sécurité collective au 21^{e} siècle et au-delà. Elle appuie fortement un engagement national qui prendrait la forme de législations spécifiques ou de programmes précis de financement destinés à la réhabilitation des secteurs préoccupants et à L'atteinte de l'objectif général de restauration tel qu'il est stipulé dans l'*Accord*.

L'Annexe 12 spécifie que l'engagement est d'éliminer virtuellement les apports de substances toxiques rémanentes pour protéger la santé humaine ainsi que pour assurer une production continuelle de ressources aquatiques vivantes et de leur utilisation par les humains. L'objectif de l'élimination virtuelle des substances toxiques rémanentes ne peut être atteint sans le contrôle de tous les intrants, y compris ceux des sédiments contaminés.

Conclusion

Les sédiments contaminés constituent la plus grande source de substances toxiques rémanentes dans les eaux des Grands Lacs et, du même coup, la voie la plus importante de leur introduction chez les humains. En ce moment, ni aux États-Unis, ni au Canada, il n'y a de programme individuel assez substantiel pour s'attaquer à l'ampleur et aux coûts de l'assainissement des sédiments dans les secteurs préoccupants. Il n'existe pas non plus d'approche binationale systématique permettant l'établissement de priorités. Les plans existants, tout comme les sources de financement, sont inadéquats et ne sauraient suffire à rétablir les usages bénéficiaires à l'intérieur des secteurs préoccupants ou à restaurer l'intégrité chimique et biologique des eaux de l'écosystème du bassin des Grands Lacs. Les décideurs doivent faire la démonstration de la nécessité du financement de la restauration. En l'absence de ressources financières suffisantes et d'efforts accrus pour mettre au point des stratégies efficaces, la restauration des Grands Lacs et la protection de la santé humaine ne pourront que s'améliorer au même rythme, c'est-à-dire lent, que celui qui a prévalu lors de la précédente décennie.

Recommandations

1. **Il faut définir de façon explicite l'étendue de la contamination des sédiments ainsi que les objectifs de restauration pour que les besoins exigés par l'assainissement soient compris du public et endossés par lui.**
2. **Il faut établir des priorités et un calendrier pour l'assainissement des sédiments reposant sur les bénéfices potentiels qui en découleront et pour l'écosystème et pour la santé humaine.**
3. **Il faut développer une stratégie à long terme pour l'assainissement des sédiments contaminés; il faut s'assurer que l'opération sera financée adéquatement; il faut rendre compte des progrès effectués.**
4. **Il faut que les États-Unis et le Canada se dotent de programmes et de financement consacrés à l'assainissement des sédiments des secteurs préoccupants des Grands Lacs.**
5. **Il faut renforcer le leadership pour l'implantation des plans d'actions correctrices en mettant l'accent sur la restauration des usages bénéficiaires.**

3e Chapitre

Assurer l'intégrité biologique : la menace posée par les espèces exotiques envahissantes

Malgré plus d'une décennie d'efforts nationaux et régionaux visant à contrôler leur introduction et leur prolifération, les espèces exotiques envahissantes continuent de menacer l'intégrité biologique des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent.

Des programmes fédéraux doivent être mis en place immédiatement afin d'améliorer les procédures de contrôle et de gestion des eaux de ballast des navires. Même si ces nouvelles procédures n'éliminaient pas complètement le risque d'introduction de nouvelles espèces exotiques envahissantes, elles le feraient néanmoins diminuer de façon appréciable.

Introduction : Un problème coûteux pour l'économie et l'environnement

Depuis les années 1980, la Commission mixte internationale (CMI) a sonné plusieurs fois l'alarme, dénonçant à chaque fois les risques que les espèces exotiques envahissantes présentaient autant pour l'écosystème que pour l'économie des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent[1]. Cependant, malgré plus d'une dizaine d'années de pourparlers internationaux et d'actions régionales, cette « pollution biologique » s'avère toujours un gouffre économique et écologique.

La plupart des citoyens américains ou canadiens sont au courant du chaos que quelques espèces exotiques envahissantes ont laissé sur leur passage. La maladie connue sous le nom de « brûlure du châtaignier » ou encore la maladie hollandaise de l'orme, le bombyx disparate, le rat de Norvège, le koudou, la salicaire pourpre

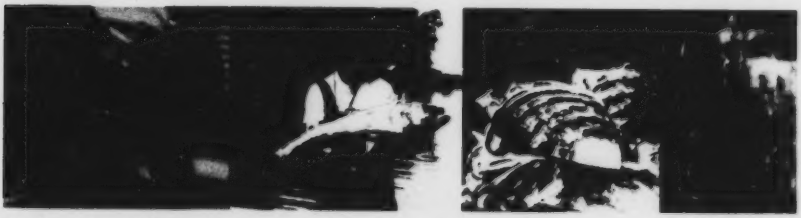
Moteurs du changement biotique dans les Grands Lacs

Causes des modifications de la biodiversité dans les Grands Lacs

L'introduction et la propagation des espèces aquatiques envahissantes devraient être parmi les causes principales des changements biotiques dans les écosystèmes lacustres au cours du XXIe siècle. Tous les Grands Lacs subissent déja l'impact de la moule zébrée, de la grands lamproie marine, du gobie arrondi et du cladocère épineux. Sala et al., 2000.

---

et, dans le bassin des Grands Lacs, la lamproie marine ou la moule zébrée, sont tous des exemples d'espèces animales ou végétales importées accidentellement ou intentionnellement en Amérique du Nord et qui y ont causé d'importants torts économiques et écologiques. Dans chacun des cas, les torts ont été causés parce que les espèces autochtones n'ont pu résister aux infections, à la prolifération, à la prédation ou à la compétition des espèces importées. Dans certains cas, les dommages ont été particulièrement sévères. Ainsi, la brûlure du châtaignier a complètement anéanti, sur neuf millions d'hectares, la population de châtaigniers d'Amérique et la lamproie marine a décimé les populations de truites et autres espèces aquatiques des Grands Lacs[2].



Espèces envahissantes

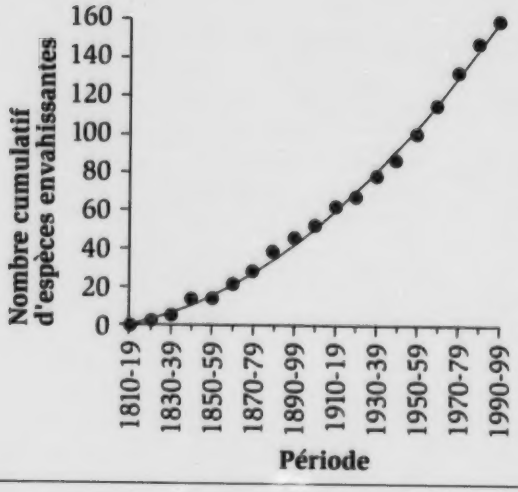
Exemples d'espèces envahissantes : grande lamproie marine, carpes asiatiques, moule zébrée, salicaire pourpre.

Les scientifiques estiment que les coûts reliés à la lutte à la pollution biologique causée par les espèces exotiques restent importants et vont croissants. Une étude évalue que les effets combinés de l'ensemble des espèces exotiques envahissantes sur les écosystèmes, les pêcheries et l'agriculture ont un impact économique de 137 milliards de dollars par année aux États-Unis[3]. À titre de comparaison, l'ouragan Andrew, qui s'est avéré la catastrophe naturelle la plus coûteuse pour ce pays, a entraîné, en 1992, des déboursés de près de 16 milliards de dollars de la part des compagnies d'assurance – 20 milliards en dollars de 2002[4]. Cette comparaison révèle que la pollution biologique, aux États-Unis, est plusieurs fois plus dommageable pour l'économie qu'un événement aussi important qu'Andrew, et ce, tous les ans. Dans les Grands Lacs, les dépenses consacrées au contrôle des moules zébrées se chiffrent en milliards de dollars chaque année[5]. Quant aux sommes consacrées aux programmes de contrôle, d'évaluation et de recherche sur la lamproie marine, elles ont totalisé, selon la Commission des pêches des Grands Lacs, 13,5 millions de dollars en 2001.

Les torts causés par la pollution biologique affectent autant l'environnement que l'économie. De plus, comme les effets de la pollution biologique sont souvent irréversibles, n'importe quelle introduction d'espèce exotique envahissante peut altérer de façon permanente l'intégrité biologique et la biodiversité du réseau des Grands Lacs, le plus important réseau d'eau douce au monde. En dépit des efforts déployés pour réduire la probabilité de nouvelles introductions d'espèces exotiques, la menace reste entière. Ce problème persiste en partie parce que les individus ou les entreprises responsables de cette situation n'ont jamais voulu assumer une partie appréciable des coûts importants reliés à sa prévention. Les coûts en ont plutôt été transférés aux agences gouvernementales et aux contribuables qui les soutiennent, aux compagnies de services publiques ou privées ainsi qu'aux industries et aux particuliers qui se servent des ressources naturelles.

Les règles et les pratiques actuelles ne peuvent régler le problème

De nos jours, les Grands Lacs abritent plus de 160 espèces de poissons, d'invertébrés, de plantes, de parasites, d'algues ou de pathogènes exotiques[6], sans compter celles qui ont pu passer inaperçues[7]. Le nombre d'introductions répertoriées a augmenté au cours du 20e siècle. Quarante espèces ont été introduites lors de la première moitié du siècle et soixante-seize au cours de la seconde. Au cours des années 1990, malgré une plus grande sensibilisation au problème, la tendance n'a pas fléchi. En effet, 15 espèces exotiques se sont retrouvées dans les Grands Lacs au cours de la dernière décennie du 20e siècle contre 15 au cours des années 1980, 17 au cours des années 1970 et 15 au cours des années 1960[8].



Invasions dans les Grands Lacs

Le nombre d'introductions signalées d'espèces exotiques envahissantes de toute origine a continué de croître tout au long du XX^e^ siècle. Riccardi, 2001.

Espèces animales non indigènes établies dans le bassin des Grands Lacs depuis le milieu des années 1980

Nom commun	Année de découverte	Région de présence endémique	Mode de transfert	Région probable d'origine
Grémille	1986	Ponto-Caspienne	Eau de lest	Danube
Moule zébrée	1988	Ponto-Caspienne	Eau de lest	Baltique
Moule couagga	1989	Ponto-Caspienne	Eau de lest	Mer Noire
Rotengle	1989	Eurasie	Libération d'appâts	---
Gobie arrondi	1990	Ponto-Caspienne	Eau de lest	Mer Noire
Gobie de la mer Noire	1990	Ponto-Caspienne	Eau de lest	Mer Noire
Nasse de Nouvelle-Zélande	1991	Nouvelle-Zélande	Eau de lest	Mer Noire
Alose d'été	1995	Atlantic n.p.	Canal	Atlantic n.p.
Echinogammarus (amphipode)	1994	Ponto-Caspienne	Eau de lest	Mer Noire
Acineta noticrae (cilié)	1997	Eurasie	Eau de lest	Mer Noire
Cercopagis (cladocère)	1998	Ponto-Caspienne	Eau de lest	Baltique
Daphnia lumholtzi	1999	Afrique, Asie, Australie	Navire?	Réservoirs de l'Ohio
Schizopera borutzkyi	1999	Ponto-Caspienne	Eau de lest	Danube
Heteropsyllus nr. nunni	1999	Atlantic n.p.	?	Atlantic n.p.

Ricciardi et MacIsaac, 2000.

Il existe plusieurs vecteurs par lesquels les espèces exotiques envahissantes peuvent rejoindre les Grands Lacs, dont l'aquaculture, les canaux, la navigation de plaisance et la salissure de la carène des navires – le film biologique qui s'accumule sur la surface des navires[9]. Toutefois, le vecteur le plus important reste l'eau de ballast des navires. Cette eau, qui sert de lest aux navires transocéaniques, contient des solides, des sédiments et, trop souvent, des espèces vivantes qui sont transportés d'un endroit à l'autre[10]. Quelques dispositions réglementaires et directives sont maintenant en vigueur pour tenter de contrôler les introductions d'espèces exotiques envahissantes par le biais des ballasts des navires qui remonte le Saint-Laurent jusqu'aux Grands Lacs. Ces dispositions s'avèrent toutefois insuffisantes.

Le Bureau du Vérificateur général du Canada et le U.S. General Accounting Office déposeront tous deux, au cours de l'automne 2002, leur évaluation des actions prises par les gouvernements pour contrecarrer les introductions des espèces exotiques envahissantes. Leurs conclusions sont similaires à celles de la Commission.

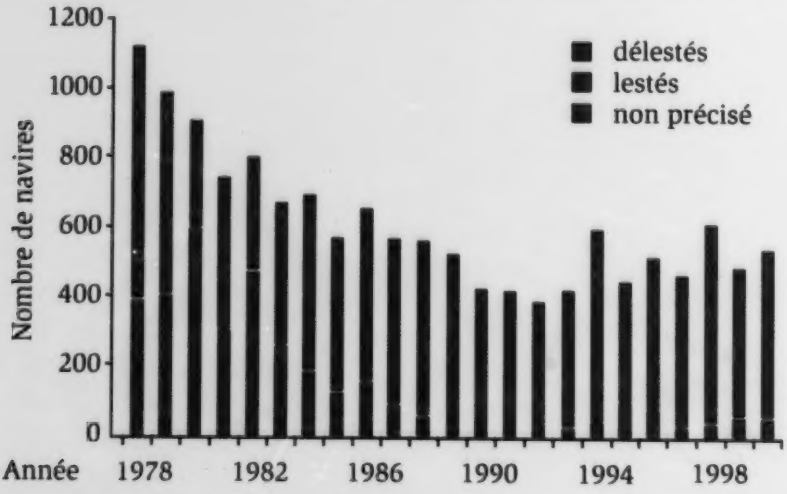
Rejet de l'eau de lest des navires

L'eau de lest sert à stabiliser les navires et à maintenir l'assiette. Certains navires transocéaniques peuvent transporter jusqu'à 150 millions de litres d'eau de lest. Les espèces vivantes sont chargées en même temps que l'eau de lest et déchargées pendant les opérations courantes de déballastage.

En 1993, la garde côtière américaine faisait adopter des règlements obligeant les navires se dirigeant vers les Grands Lacs, et arrivant d'au-delà de 200 miles des côtes américaines, à prendre certaines mesures pour réduire les risques d'introduction d'espèces exotiques envahissantes. Depuis l'adoption de ces règlements, les navires

doivent vidanger leurs ballasts en haute mer, retenir le lest à l'intérieur de leurs ballasts, vidanger leurs ballasts dans les endroits aménagés à cette fin, utiliser une alternative écologique (par exemple, traiter leur eau de lest) ou encore, dans des conditions extraordinaires, vidanger leurs ballasts dans une zone alternative. Le Canada travaille présentement à la rédaction d'une réglementation qui lui sera propre. Les dispositions américaines ont été suivies à un taux de près de 100 pour cent depuis leur adoption[11]. Cependant, même ce pourcentage élevé de conformité ne suffit pas. Les résultats d'une étude publiés en 1999 soulignent que, depuis la mise en place de la législation américaine, au moins une espèce exotique, la *Ceropagis pengoi*, une puce d'eau, s'est frayée un chemin jusqu'au lac Ontario.

L'une des faiblesses importante du processus actuel est le traitement réservé aux navires qui déclarent ne pas être équipés de ballasts ou qui affirment que ceux-ci sont vides. Ces navires ne sont alors pas visés par la réglementation, même si leur cale ou leurs ballasts vides peuvent contenir des résidus dans lesquels peut se trouver une charge prolifique d'espèces exotiques envahissantes. De tels navires représentent une source potentielle importante de pollution biologique pour l'écosystème des Grands Lacs.



Navires à destination des Grands Lacs

Les navires délestés, qui à l'heure actuelle ne sont pas soumis à la réglementation exigeant l'échange d'eau de lest en pleine mer, constituent environ 70 % des bâtiments qui entrent dans le réseau des Grands Lacs. Colautti et al., 2002.

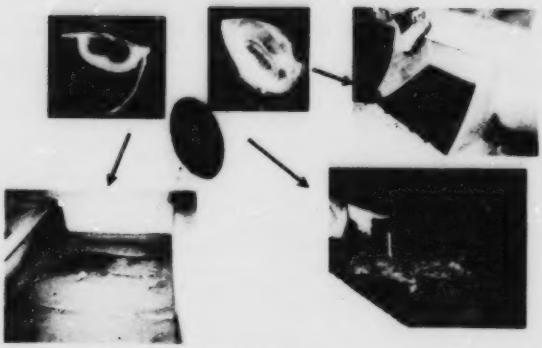
Le vidange des ballasts : un problème complexe

Les ballasts des navires ne semblent pas poser de biens grands problèmes à première vue. On pourrait penser que ce ne sont que des réservoirs qui se remplissent et se vident selon la cargaison du navire. La réalité est tout autre. La vidange des ballasts est une opération qui peut imposer d'importants stress à la structure d'un navire et des risques plus grands à l'équipage. Certains réservoirs sont aussi grands que le gymnase d'une école secondaire. Les effets de l'entrée ou de l'évacuation d'une telle masse d'eau sur la coque d'un navire sont loin d'être minimes. Le poids de cargaisons imposantes, celui du mazout et de l'eau de lest doivent tous être considérés lors de la vidange des ballasts. La solidité de la coque d'un navire peut être compromise si les différents poids ne sont pas bien balancés. D'autres questions, comme la maniabilité, la stabilité et la visibilité en mer, ajoutent aux difficultés auxquelles les équipages doivent faire face. Par ailleurs, la vidange des ballasts est une opération qui peut être très longue – de 15 à 41 heures. De nos jours, deux méthodes de vidange existent. L'une est une série de remplissages et de déversements séquentiels; l'autre se sert d'un courant d'eau continu. En raison des tailles et des formes diverses des navires, on ne peut affirmer que l'une des méthodes soit meilleure que l'autre. D'importante sociétés, la Lloyd's Register, la Det Norske Veritas et l'American Bureau of Shipping, entre autres, se sont penchées sur les effets de la vidange des ballasts sur la structure et la maniabilité d'un navire. Toutes ces études démontrent l'importance d'une analyse propre à chaque navire dans le développement d'un plan de gestion des ballasts efficace et que leur vidange doit se faire dans des conditions favorables afin de minimiser les risques pour les navires et leur équipage.

En 1997, poussée par la décision de l'Organisation maritime internationale (OMI) à publier des directives sur la vidange de l'eau de lest, la Lloyd's Register a entrepris une étude en deux volets sur les effets de l'échange d'eau de ballast sur la coque des navires. L'étude avait pour objectif de développer quelques approches sécuritaires pour cette opération délicate[12]. Vingt-six navires de tous les types et de toutes les tailles ont été étudiés par des architectes maritimes sous la gouverne d'un directeur de recherche. Cette étude est un document de référence important pour les 162 pays membres de l'OMI qui tentent présentement de développer des lignes directrices applicables à la gestion des eaux de ballast. À ce sujet, l'étude de la Lloyd's Register en arrivait à la conclusion suivante :

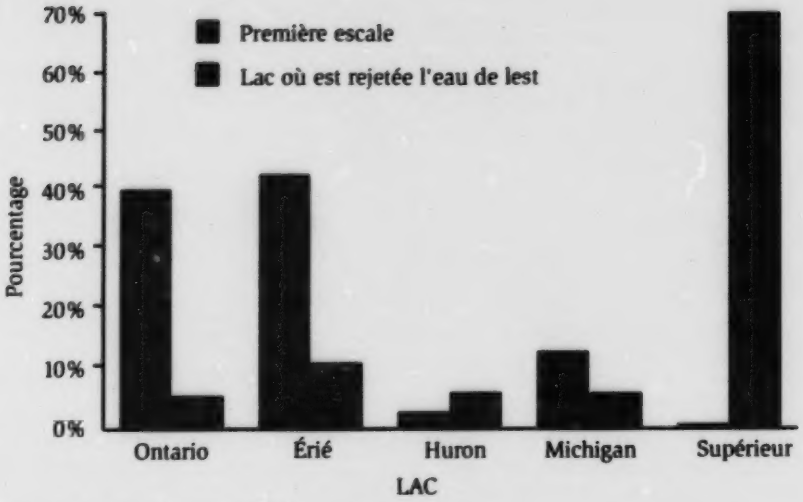
> **[TRADUCTION]** ***« Que les pays membres de l'OMI soient incapables de s'entendre sur les méthodes, les procédures et les critères à suivre pour la gestion des eaux de ballasts est une indication que cette question n'est pas facile à résoudre. Toutefois, un vide décisionnel à court terme pourrait avoir des conséquences à long terme pour toutes les parties concernées. »***

Selon les données de la garde côtière américaine, les navires qui ne sont pas équipés de ballasts, ou qui déclarent leurs ballasts vides, représentent environ 70 pour cent du trafic maritime accédant aux Grands Lacs par le fleuve Saint-Laurent – 74 pour cent en 1999; 72,1 pour cent en 2000; 68,5 pour cent en 2001. Ces navires sont chargés de marchandises et n'ont pas besoin d'être autrement lestés. Leurs ballasts ou leur cale ne contiennent donc que peu d'eau de lest résiduelle non traitée – généralement moins de 3 pour cent. Ces petites quantités ne devraient toutefois pas être négligées, car elles peuvent abriter des espèces exotiques envahissantes. Deux études, l'une menée par Transport Canada, l'autre présentée lors de la 11e Conférence internationale sur les espèces exotiques envahissantes (2002), rapportaient avoir trouvé des espèces vivantes dans presque tous les navires déclarant ne pas avoir d'eau de lest à bord[13]. Cette conclusion illustre bien que les dispositions réglementaires actuelles comportent des failles.



Invasions dues aux navires délestés

Itinéraire d'un transporteur d'acier délesté *La flèche jaune indique la route d'un navire délesté se dirigeant vers l'intérieur du continent, avec les points où le navire décharge l'acier et remplit ses ballasts d'eau des Grands Lacs (pour la stabilité). La flèche bleue indique la dernière partie du voyage dans les Grands Lacs. Le bateau est maintenant vide de cargaison et entièrement lesté d'eau des Grands Lacs. Le chargement d'eau de lest dans les Grands Lacs d'aval crée de bonnes conditions qui permettent aux oeufs et aux kystes d'espèces envahissantes de demeurer et d'éclore dans l'eau résiduelle et les sédiments qui restent au fond des ballasts.*



Navires délestés dans les Grands Lacs

Les Grands Lacs reçoivent l'eau de lest déchargée par les navires qui transitent dans le réseau. Les navires à pleine charge qui ne transportent que de l'eau de lest résiduelle (délestés) déchargent leur cargaison et remplissent leurs ballasts d'eau de lest pour assurer leur stabilité et leur assiette. Quand ils embarquent une nouvelle cargaison, ils déchargent de l'eau de lest pour assurer leur stabilité. Le lac Supérieur constitue de plus en plus le premier endroit où les navires qui traversent le réseau déchargent leur eau de lest.

En plus des dispositions réglementaires américaines qui obligent les navires se dirigeant vers les Grands Lacs à vidanger leurs ballasts en haute mer, le Canada et les États-Unis ont également adopté des directives volontaires qui visent à réduire le transport d'espèces exotiques nuisibles et de pathogènes contenus dans l'eau de ballast[14]. Ces directives suggèrent aux navires quelques pratiques prudentes, comme celle d'éviter de remplir leurs ballasts près des sorties d'égouts municipaux, dans les zones d'infestation connues, près des opérations de dragage et là où le remblai marémoteur est faible. Les directives recommandent également d'éviter les eaux peu profondes, les zones à forte turbidité et les échanges de nuit, lorsque les animaux des profondeurs remontent et risquent de se retrouver dans la colonne d'eau. Elles donnent aussi des conseils sur le nettoyage réguliers des ballasts, la rétention de l'eau de ballast à risque et, lorsque les installations le permettent, la vidange dans les bassins sécuritaires prévus à cette fin. Elles traitent enfin du nettoyage des ancres et de la crasse se déposant sur la coque, recommandent la tenue d'un livre de bord sur la gestion des ballasts et encouragent la formation des marins.

Si elles étaient obligatoires pour tous les navires se dirigeant vers les Grands Lacs, ces directives pourraient réduire de façon importante, mais sans l'éliminer complètement, le risque d'introduction d'espèces exotiques envahissantes dans l'écosystème des Lacs. Les agences réglementaires responsables du contrôle des navires ont fait des progrès dans cette direction. Par exemple, la Corporation de gestion de la Voie maritime du Saint-Laurent (CGVMSL), au Canada, et la St. Lawrence Seaway Development Corporation (SLSDC), aux États-Unis, administrent conjointement les règles s'appliquant à la Voie maritime du Saint-Laurent. La SLSDC, selon une entente avec la CGVMSL, exige maintenant des navires remontant la Voie maritime qu'ils se conforment aux codes maritimes des Grands Lacs pour ce qui a trait à la gestion des ballasts[15]. Cette mesure est encourageante, mais les moyens semblent manquer pour en assurer l'application et en calculer les effets. Les deux corporations de gestion de la Voie maritime du Saint-Laurent ont indiqué qu'elles réévalueraient l'efficacité de cette mesure après la saison de navigation 2002.

Les nouvelles pratiques de gestion des ballasts devraient s'inspirer des directives approuvées par la garde côtière ou encore des recherches effectuées par les sociétés maritimes afin d'optimiser les opérations de vidange et de remplissage en fonction des contraintes propres à chaque navire. Les armateurs et les équipages pourraient également devoir se pencher sur d'autres sources de transport accidentel d'espèces exotiques envahissantes, par exemple, les sédiments incrustés sur les chaînes d'ancre, la crasse accumulée sur les carènes des navires et les autres dépôts sur les coques. Les clients des armateurs devraient être encouragés à faire affaire avec les compagnies qui adoptent les meilleures méthodes de gestion.

Certaines questions restent sans réponse

Alors que le degré de salinité de l'eau sert à déterminer si l'eau de ballast à été vidangée, il n'existe pas de norme largement acceptée pour déterminer si les sédiments et les organismes que celui-ci abritait en ont été proprement évacués. Comme il est démontré que les ballasts vidangés peuvent accueillir des organismes vivants[16], une norme servant à établir le degré d'efficacité de la vidange (par la coloration des sédiments, par exemple) pourrait servir à empêcher l'évacuation de sédiments résiduels dans les eaux locales. Il n'existe pas non plus de normes sur l'efficacité du traitement des eaux de ballast. Une telle norme donnerait, pour un large éventail d'organismes, des objectifs à atteindre sur le pourcentage d'organismes à éliminer, le nombre maximum d'organismes résiduels et leur stade maximum de développement. Ces normes sont essentielles à l'évaluation des différentes techniques de traitement (comme

les biocides) et à celle des nouvelles techniques de vidange des ballasts, entre autres, l'installation d'éjecteurs. Elles serviraient de pierre angulaire au développement d'un programme efficace de gestion des eaux de ballast. Afin de soutenir le développement d'un tel programme, l'Aquatic Nuisance Species Task Force des États-Unis a récemment approuvé les projets de recherche prioritaires de son comité sur l'eau de ballast et la navigation. Au nombre de ces projets se trouve une demande de subvention pour la recherche sur la mesure de l'efficacité des techniques de vidange des ballasts et le développement de technologies alternatives.

La recherche sur les technologies (entre autres, la filtration, les rayonnements UV, les traitements à l'ozone, les biocides, la désoxygénation et le chauffage) qui pourraient séparer ou éliminer les espèces exotiques des sédiments n'avancent pas faute de normes et de dispositions réglementaires appropriées[17]. Paradoxalement, la nouvelle réglementation américaine exigeant l'échange d'eau de ballast en haute mer pourrait contribuer à ralentir les recherches. En effet, pour tester les nouvelles technologies, il faut avoir accès à des ballasts non vidangés et les demandes d'autorisation pour passer outre à la réglementation américaine prennent souvent beaucoup de temps.

De plus, comme les investissements destinés au développement et à la mise en place d'une technologie particulière ne sont pas à l'abri des changements réglementaires et législatifs qui pourraient la rendre caduque, les mises de fonds dans ce domaine sont insuffisantes. Finalement, la lenteur qui caractérise la législation fédérale, combinée à la nécessité d'harmoniser les normes dans les deux pays, a également contribué à ralentir le développement et la mise en place de technologies qui pourraient immédiatement prévenir l'introduction d'espèces exotiques envahissantes dans le bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent.

Des incitatifs économiques seraient fort utiles

Le manque ostensible d'incitatifs économiques gouvernementaux ajoute à cette situation problématique. Sous cet aspect, les administrations portuaires européennes ont innové en développant les prix « green ships. » Ces derniers consistent en des réductions sur les tarifs portuaires pour les navires qui excèdent les normes d'émissions, de déchets et de décharges en tout genre, dont les eaux de ballast. Rendre obligatoires les directives volontaires pourrait contribuer à l'atteinte d'un niveau minimal de rendement, et instituer un ensemble d'incitatifs économiques encouragerait les armateurs à constamment revoir leurs pratiques et à dépasser les normes établies par des méthodes

novatrices. La Commission ne fait pas cavalier seul à ce sujet. D'autres organismes installés autour des Grands Lacs et sur les rives du fleuve Saint-Laurent ont également demandé l'établissement d'incitatifs économiques. C'est le cas du Great Lakes Panel on Aquatic Nuisance Species, qui le souhaite dans son énoncé de politique sur l'eau de ballast, publié en mars 2001.

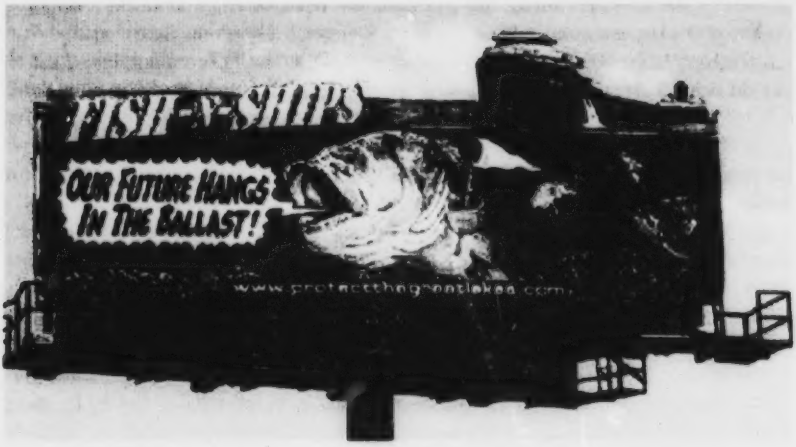
La menace de poursuites judiciaires pour les dommages causés par la pollution biologique pourrait être un puissant incitatif économique. Les compagnies d'assurance ont mis du temps à se rendre compte qu'elles risquaient de devoir payer des sommes importantes. En raison du nombre limité de navires, de clients et de ports d'attache, et grâce aux progrès scientifiques rapides dans le domaine des analyses d'ADN, il est maintenant presque possible d'établir la responsabilité des armateurs et de leur réclamer des dommages-intérêts. Les compagnies d'assurance maritime seraient bien avisées d'incorporer les risques reliés aux poursuites pour pollution biologique dans le calcul de leurs polices et de leurs primes.

Les gouvernements et les agences réglementaires estiment qu'elles doivent étudier davantage la faisabilité et la mise à exécution des incitatifs économiques.

Les réalisations des gouvernements

Les gouvernements s'attaquent lentement à la question des espèces exotiques envahissantes. Des modifications ont été apportées aux dispositions législatives et réglementaires pertinentes ainsi qu'aux accords internationaux, telles que celles proposées par l'Organisation maritime internationale pour l'année 2003[18]. La Garde côtière américaine a, pour sa part, sollicité les commentaires du public au sujet d'une ébauche de règlement sur le traitement de l'eau de ballast et sur une série de mesures intérimaires[19]. Ces deux séries de dispositions sont d'une importance capitale afin de déterminer si les méthodes alternatives de gestion de l'eau de lest sont écologiques et au moins aussi efficaces que la vidange des ballasts. Cependant, ces mesures n'auront que des effets à long terme, prennent forme très lentement, et ce, malgré les demandes répétées de la communauté des Grands Lacs pour que soient appliquées, immédiatement, des mesures correctrices[20].

Si certains États américains, pressés d'agir le plus tôt possible, ont tenté d'adopter des mesures législatives concernant les espèces exotiques envahissantes, seul le Michigan est parvenu à le faire. En Ontario, un projet de loi privée similaire, déposé par un député, n'a pas été adopté. Ces actions locales isolées



Our Future Hangs in the Ballast (notre avenir est dans le ballast)

Photo d'affiche routière mise au point par un group de citoyens (Protect the Great Lakes) pour communiquer leur inquiétude face aux espèces aquatiques envahissantes.

et les mesures prises par les sociétés de développement de la Voie maritime démontrent qu'il existe un vide sur le plan du leadership que devraient combler les gouvernements fédéraux. Ce rôle leur revient naturellement, et de façon encore plus évidente pour le bassin des Grands Lacs, étant donné qu'ils contrôlent le fleuve Saint-Laurent, seule voie d'accès aux Grands Lacs.

Même si les provinces canadiennes et les États américains semblent vouloir prendre des mesures unilatérales, les deux pays se doivent d'agir ensemble puisque que cette question relève du commerce international.

Historiquement, les problèmes de pollution biologique propres aux Grands Lacs et au fleuve Saint-Laurent ont servi de bougie d'allumage pour la création de lois sur la question. Aux États-Unis, c'est le cas du *Nonindigenous Aquatic Nuisance Prevention and Control Act* de 1990 et du *National Invasive Species Act* (*NISA*) de 1996[21].

La réévaluation prochaine du *NISA*, aux États-Unis, sera l'occasion de relancer l'action, de pousser la recherche et de faciliter l'harmonisation internationale des normes relatives aux espèces exotiques envahissantes. Par conséquent, il n'est pas surprenant de penser que la situation qui prévaut dans les Grands Lacs sera, une fois de plus, le moteur qui forcera les gouvernements fédéraux à prendre des mesures immédiates pour désamorcer la menace que constituent ces espèces.

Dans son 10e Rapport biennal, la Commission recommandait aux gouvernements de lui accorder, par renvoi, la tâche développer des normes binationales au sujet des espèces exotiques envahissantes et les meilleures méthodes pour les mettre en œuvre. Les gouvernements ont répondu que la situation évoluait et que les agences réglementaires, tel le comité sur l'eau de ballast de la Aquatic Nuisance Species Task Force, se chargeaient des aspects techniques de la question. Nous sommes persuadés que notre demande est toujours bien fondée.

La Commission prend note de la position des Parties, mais demeure inquiète devant le faible rythme auquel les choses avancent et les risques importants que courent les Grands Lacs. Dans la mesure où la porte d'entrée des Grands Lacs est un cours d'eau frontalier, le rôle coordonnateur de la Commission est des plus pertinents. Elle est prête à prêter main forte aux Parties si, bien sûr, celles-ci en expriment le désir. La menace que posent les espèces exotiques envahissantes doit être endiguée le plus rapidement possible.

Conclusion

L'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes continuent de porter atteinte à l'intégrité biologique des Grands Lacs et de menacer la multitude de secteurs économiques qui dépendent de leur eau. Les coûts de traitement et de contrôle sont importants, croissent rapidement et sont surtout absorbés par les communautés locales ou les industries de services plutôt que par ceux qui pourraient régler le problème à la source.

Les règlements, directives et pratiques en place ne suffisent pas à prévenir l'introduction et la propagation de nouvelles espèces exotiques envahissantes. Les dispositions réglementaires exemptant les navires qui déclarent ne pas avoir d'eau de lest à bord de toutes mesures préventives sont au nombre des plus discutables. L'urgence de la situation dans la région des Grands Lacs, tant sur le plan biologique qu'économique, mandate l'intervention immédiate des gouvernements fédéraux afin de freiner l'introduction et la propagation de ces espèces nuisibles.

Les gouvernements se doivent d'imposer immédiatement à tous les navires, y compris ceux qui ne sont pas équipés de ballasts, des pratiques écologiques de gestion de l'eau de lest. Cette mesure aura pour effet de réduire la menace que les futures introductions d'espèces exotiques envahissantes font peser sur l'économie et l'intégrité biologique des Grands Lacs. Il faut agir maintenant.

Recommandations :

Les gouvernements doivent prendre des mesures plus agressives pour mettre un terme à l'invasion des espèces étrangères et nous demandons avec instance l'adoption des mesures suivantes :

1. Rendre immédiatement obligatoires les directives facultatives en matière de pratiques de gestion des eaux de lest et mettre en place des moyens d'application et d'observation pour tous les navires capables de transporter de l'eau de lest, y compris ceux qui ne transportent pas d'eau de lest.

2. Élaborer des protocoles uniformes d'essai de performance de l'eau de lest :

   a) Développer de saines pratiques et apporter et apporter toutes améliorations jugées nécessaires aux opérations de gestion de l'eau de lest.

   b) Établir, d'ici la fin de 2003 (date confirmée), des normes biologiques provisoires exécutoires.

   c) Établir, en parallèle, des normes biologiques relatives au déversement des eaux de lest pour tous les navires et pour l'application de nouvelles technologies touchant le traitement de l'eau de lest.

3. S'assurer que tous les navires construits après une date donnée sont équipés d'une technologie de traitement intégrée, avant d'être autorisés à remonter dans les Grands Lacs.

4. Élaborer et mettre en œuvre des mesures incitatives pour encourager les expéditeurs à améliorer continuellement les pratiques de gestion du lest (ISO 14000).

5. Financer les travaux de recherche recommandés par les groupes d'experts régionaux, nationaux et binationaux ainsi que par les groupes et les comités d'étude, en mettant particulièrement l'accent sur :

   a) la recherche (y compris la recherche sur les normes, les critères et les indicateurs biologiques) relative au traitement de l'eau de lest, nécessaire pour stimuler les progrès technologiques, le développement de produits et la conception de navires;

   b) la recherche visant le développement de technologies de rechange, y compris l'application des biocides, dans le but d'élaborer de nouvelles normes et de nouveaux critères qui permettront d'éliminer les espèces étrangères envahissantes dans l'eau de lest;

   c) la recherche et le développement technologique qui permettront de réduire les sédiments entraînés et accumulés dans l'eau et les réservoirs de lest dans les navires;

   d) la recherche et le développement d'outils et de procédures analytiques qui permettront d'identifier de nouvelles espèces envahissantes et de lier ces espèces à leur possible point d'origine et aux navires qui les ont introduites.

6. Donner à la Commission une référence pour coordonner et harmoniser les efforts binationaux visant à mettre fin à cette menace constante à l'économie et à l'intégrité biologique des Grands Lacs.

Autres questions importantes

Cette section du *Onzième rapport biennal sur la qualité de l'eau dans les Grands Lacs* est le résultat d'un engagement de la Commission mixte internationale à examiner systématiquement les progrès en fonction des annexes de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs. Ce rapport couvre les sujets suivants :

- **annexe 1 (Objectifs spécifiques);**
- **annexe 2 (Secteurs préoccupants);**
- **annexe 3 (Phosphore);**
- **annexe 7 (Dragage);**
- **annexe 8 (Rejets à partir d'équipements dans l'eau et à terre);**
- **annexe 10 (Substances polluantes dangereuses);**
- **annexe 12 (Substances toxiques persistantes);**
- **annexe 15 (Substances toxiques aéroportées);**
- **annexe 16 (Eaux souterraines);**
- **annexe 17 (Recherche).**

La présentation de cette partie s'écarte de celle du corps du Onzième rapport biennal, car, sur les questions qui y sont traitées, la Commission présente des observations en choisissant de ne pas recommander de solution exposée en détail. Dans le cadre de cette approche, chaque observation met en relief le consensus existant sur un problème et reconnaît qu'une question ou un problème peuvent être abordés de diverses façons sans qu'on se limite nécessairement aux orientations actuelles des programmes.

Le sujet de l'annexe 1 (Objectifs spécifiques) illustre cette approche. Les gouvernements des États-Unis et du Canada pourraient prendre certaines mesures afin de remédier aux déficiences exposées dans l'annexe 1; bon nombre d'entre elles sont bien connues et comprises par les gestionnaires et les hauts fonctionnaires. Il faut cependant retenir que l'annexe 1 est essentielle à la mise en œuvre de l'Accord aux fins de l'évaluation quantitative des progrès et qu'elle doit donc être mise à jour.

La Commission espère que cette approche facilitera l'établissement d'un dialogue permanent avec et entre les deux gouvernements en mettant davantage l'accent sur les problèmes et en offrant une plus grande souplesse dans le choix des solutions applicables. La Commission amorcera ce dialogue à la première occasion possible; elle a déjà entrepris des pourparlers avec des représentants d'Environnement Canada et de l'EPA des États-Unis sur plusieurs de ces questions.

Enfin, le Onzième rapport biennal examine plusieurs enjeux issus du Forum public sur la qualité de l'eau des Grands Lacs et du Saint-Laurent, qui s'est tenu les 19 et 20 octobre 2001 à Montréal, au Québec, notamment le Forum binational sur le Lac Supérieur, les risques et les impacts potentiels des installations nucléaires sur les Grands Lacs, les produits chimiques non contrôlés et l'utilisation des eaux.

Section 1 - Objectifs spécifiques (annexe 1)

Observation

Vu que les objectifs spécifiques de l'annexe 1 de l'Accord n'ont pas été mis à jour depuis plus de vingt ans, leur pertinence n'est que limitée de nos jours en ce qui concerne le rétablissement et le maintien de l'intégrité chimique et biologique de l'écosystème du bassin des Grands Lacs. Il faut réviser l'annexe 1 si l'on veut que les Parties à l'Accord s'acquittent de leurs responsabilités, rendent des comptes et produisent un rapport sur leur capacité pour ce qui touche la protection des Grands Lacs. Récemment, les Parties ont travaillé à l'élaboration d'indicateurs de la qualité environnementale des Grands Lacs; qui pourraient contribuer à l'établissement de nouveaux objectifs spécifiques.

Analyse

L'annexe 1 présente une série d'objectifs spécifiques sur lesquels pourrait se fonder l'évaluation des progrès réalisés vers l'atteinte du but de l'Accord, y compris les objectifs quantitatifs. Or les connaissances ont tellement évolué depuis que les objectifs spécifiques établis il y a près d'un quart de siècle sont désormais périmés et n'ont qu'une valeur limitée.

En particulier, les connaissances sur la nature du risque que présentent les contaminants, sur les relations de cause à effet et sur les facteurs qui affectent la santé humaine et l'environnement ont considérablement avancé, dans que les objectifs aient été mis à jour en même temps. Ainsi, nous savons maintenant que certaines substances chimiques sont dangereuses à des concentrations de beaucoup inférieures aux seuils de danger établis antérieurement, de sorte que les niveaux cibles fixés dans les objectifs ne sont plus appropriés. Les objectifs spécifiques devraient susciter la prise de mesures

de gestion, ce que ne peuvent permettre des objectifs désuets. Qui plus est, on ne dispose pas des données de surveillance et de suivi qui permettraient d'évaluer adéquatement l'atteinte des objectifs de l'Accord.

Bon nombre des objectifs énoncés dans l'annexe 1 ne concordent plus avec les objectifs révisés ou mis à jour des Parties. Les organismes de réglementation n'assurent plus la surveillance d'une bonne partie des contaminants indiqués à l'annexe 1, dont l'aldrine/la dieldrine, l'endrine, l'heptachlore/l'époxyde d'heptachlore, le méthoxychlore et les produits pharmaceutiques (voir aussi la section 13). En même temps, il s'est révélé que beaucoup d'autres composés, y compris les hydrocarbures aromatiques polycycliques, les chlorobenzènes et l'octachlorostyrène, peuvent présenter des risques graves pour la santé; or, ces composés ne sont pas pris en compte dans les objectifs.

De nombreux contaminants des Grands Lacs ne font pas l'objet d'une surveillance régulière dans l'eau, souvent parce que les données disponibles indiquent que leurs concentrations sont si faibles, et l'écart-type si grand, que ce genre de surveillance n'a aucune valeur sur le plan scientifique. Les Parties doivent adopter une nouvelle approche aux objectifs et aux programmes de surveillance, approche qui impliquerait notamment l'établissement et l'utilisation continus d'indicateurs de l'état de l'écosystème axés non seulement sur les concentrations des substances, mais aussi sur les effets environnementaux et sur la santé humaine, comme cela est souligné au chapitre 1.

Par l'intermédiaire de son Conseil consultatif scientifique des Grands Lacs, la Commission a cherché à déterminer si l'annexe 1 est encore pertinente, s'il faut lui apporter des modifications, si les indicateurs écologiques ont un rôle à jouer et comment on pourrait évaluer l'atteinte des objectifs spécifiques. La Commission a conclu que dans l'ensemble, l'annexe 1 et les objectifs spécifiques sont encore pertinents, car il faut obtenir des preuves tangibles, dont celles de l'atteinte de cibles établies, pour démontrer les progrès réalisés dans l'atteinte du but de l'Accord. Toutefois, les objectifs ne sont pas à jour et ne peuvent servir à déterminer ce qu'il faut faire pour rétablir les utilisations diminuées et maintenir la qualité de l'écosystème.

En signant l'Accord, les Parties se sont engagées à « tenir des consultations... au moins une fois tous les deux ans... » concernant l'annexe 1. À ce jour, les seuls pourparlers de quelque importance tenus par les Parties ont commencé en 1999 mais n'ont pas débouché. Dans le cadre du prochain examen, les Parties auront l'occasion d'examiner le rôle des indicateurs et leur lien avec les objectifs spécifiques.

L'établissement d'objectifs est peu utile en l'absence de données de surveillance et de contrôle. Malgré l'engagement pris par les Parties dans l'annexe 11 (Surveillance et contrôle) « à fournir des renseignements complets [sur] ... la non-conformité aux objectifs ... », les programmes actuels ne sont pas conçus de manière à fournir ces données. Afin d'appuyer les révisions de l'annexe 1 et la révision des objectifs, il faudra que les Parties prennent un engagement à l'égard de l'annexe 11.

L'Article IV de l'Accord exige l'utilisation de données statistiquement valides pour déterminer la conformité aux objectifs spécifiques. L'Accord fournit cependant peu d'indications sur le traitement des données de surveillance et de contrôle utilisées à cette fin. Pourtant, de telles considérations sont cruciales pour la conception de programmes d'échantillonnage et d'analyse des données. Par exemple, on ne sait pas très bien si un objectif spécifique sert à évaluer les conditions moyennes, les maximums ou les minimums ou les valeurs types d'une profondeur ou d'une région donnée. Idéalement, les Parties devraient formuler les objectifs de manière à ce que les méthodes statistiques qu'on prévoit d'employer, et donc des considérations comme la fréquence des mesures de contrôle dans l'espace et dans le temps, soient clairement définies.

Section 2 – Participation du public et partage de l'expérience dans les secteurs préoccupants (annexe 2)

Observation

La participation du public au premier stade de la mise en œuvre des plans d'assainissement (PA) favorise l'engagement des collectivités et leur participation à l'assainissement du milieu. Bien que de nouveaux modèles de collaboration avec les collectivités soient en cours d'élaboration ou appliqués, les compressions budgétaires des gouvernements ont réduit le financement accordé à certains comités locaux, ce qui a particulièrement réduit la capacité des collectivités d'accroître leur expertise en partageant leurs expériences. Le Forum biennal 2001 de la Commission témoigne de l'importance d'échanger les enseignements tirés en ce qui a trait aux activités de rétablissement communautaires. Il a également montré qu'il peut être utile aux participants à ces activités dans les secteurs préoccupants (SP) du bassin des Grands Lacs de faire part de leurs expériences à leurs homologues de l'Est, au Québec, qui sont confrontés à des difficultés comparables en aval, le long du fleuve Saint-Laurent.

Analyse

La participation et l'information du public sont favorables à un changement positif de la culture et des valeurs des gens, des entreprises et des divers groupes et organismes dans les secteurs préoccupants. Il s'agit d'une évolution qui s'opère sur une longue période vers une plus grande conscientisation et une responsabilisation accrue au plan individuel. En changeant la culture et les valeurs des membres des collectivités, on peut susciter l'émergence d'un nouvel ensemble de comportements écologiques. Ce peut être là un des effets marquants, bien que subtils, de la participation généralisée des citoyens.

La Commission considère que l'apport de groupes locaux de citoyens dynamiques et engagés est essentiel à la mise en œuvre des PA et à leur maintien[1]. Pour que cela se produise, les collectivités doivent mobiliser des chefs de file qui peuvent canaliser les actions et les activités vers une vision et des buts communs. Les comités consultatifs locaux offrent aux citoyens intéressés un accès à l'information et fournissent aux organismes gouvernementaux une structure de consultation. Le regroupement de représentants de divers comités en vue de la transmission d'information entre les secteurs préoccupants permet de réaliser une symbiose sur le plan des idées et des approches. Les gouvernements disposent également d'un mécanisme pour collaborer sur des sujets d'intérêt commun comme les nouvelles stratégies.

Lors du Forum public de 2001, la Commission a appris que la réduction du financement de certains comités publics locaux du Canada et des États-Unis empêchait apparemment le public de participer pleinement à l'assainissement des secteurs préoccupants. Les comités publics de certains secteurs préoccupants sont entièrement financés et d'autres non. Les dirigeants de la Commission sont conscients que le niveau de financement n'est pas le seul facteur qui garantit la participation du public. Par exemple, les groupes locaux doivent avoir un rôle légitime et reconnu, et l'horizon de planification doit être suffisamment court pour maintenir l'élan. Le financement est toutefois nécessaire pour permettre l'interaction entre les membres des collectivités des secteurs préoccupants du bassin afin qu'ils puissent partager leurs réussites, leurs difficultés et leurs solutions et maintenir leur engagement durant la période de mise en œuvre des plans d'assainissement.

Un atelier, qui s'est tenu au cours du Forum public de 2001, a permis à plusieurs des collectivités du bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent de s'informer sur leurs programmes et progrès respectifs. Les représentants de divers groupes pourraient tirer parti de discussions continues portant sur des questions d'intérêt mutuel.

Section 3 - Phosphore (annexe 3)

Observation

Les calculs semblent indiquer que les limites fixées quant aux apports extérieurs de phosphore sont généralement respectées et que les sources connues de phosphore ne sont pas la cause de l'augmentation des concentrations de phosphore dans le lac Érié au cours des années 1990. Malgré tout, ces concentrations dépassent les limites, ce qui indique que le lac subit une eutrophisation (apport excessif de substances nutritives). Les Parties doivent mener davantage d'activités de recherche fondamentale, de surveillance et d'échange d'information si elles veulent atteindre l'objectif binational de gestion du phosphore énoncé dans l'annexe 3 pour le lac Érié. Comme les journaux l'ont annoncé récemment, la « zone morte » découverte dans le lac intrigue les scientifiques, qui n'en connaissent pas encore la cause.

Analyse

Il y a vingt-cinq ans, de nombreuses études scientifiques menées sous les auspices du Groupe de consultation sur la pollution due à l'utilisation des terres de la Commission ont incité les Parties à mettre en œuvre des programmes et des politiques visant l'élimination du phosphore dans tous les lacs grâce à diverses mesures de contrôle des sources de pollution ponctuelle et diffuse. Ce maillage de connaissances scientifiques et de politiques a donné lieu à des programmes de réduction des rejets de phosphore dans les Grands Lacs en fonction des objectifs fixés dans l'annexe 3. La mesure des concentrations de phosphore dans la zone de pleine eau permet d'évaluer si la charge cible a été atteinte dans chaque lac. En ce qui concerne les lacs Supérieur, Huron, Michigan et Ontario, les concentrations mesurées révèlent que les progrès ont été constants[1]. Dans le cas du lac Érié, cependant, les concentrations de phosphore dans la zone de pleine eau dépassent souvent la norme, ce qui indique que du phosphore est rejeté dans le lac par des sources ou des processus encore mal connus.

De l'information de meilleure qualité issue de programmes de surveillance adéquats permettant de déterminer les sources et les charges de phosphore dans le lac pourrait conduire à l'amélioration des décisions stratégiques. Comme il semble que les progrès technologiques et la modernisation des infrastructures réduisent l'importance des rejets d'eaux usées municipales, la

réduction des activités de surveillance de la qualité de l'eau dans ce secteur est souvent perçue comme étant justifiée. Or, il y aurait peut-être lieu d'accroître la surveillance des sources de pollution ponctuelle et des affluents, compte tenu des énormes changements qui sont survenus dans le bassin au cours des 25 dernières années, surtout par suite de l'urbanisation et de l'augmentation de l'étendue des surfaces imperméables et d'autres pratiques qui tendent à rendre les terres imperméables à l'eau[2]. L'impact des grandes sources de pollution ponctuelle, telle l'usine de traitement des eaux usées de Detroit, est difficile à évaluer parce qu'on ne dispose pas de données facilement accessibles sur les charges de phosphore pour effectuer une interprétation indépendante ou binationale. Bien que les sources municipales ne soient peut-être pas celles qui contribuent le plus aux apports de phosphore total dans le lac, leur impact peut être majeur puisque le phosphore rejeté se présente sous une forme qui est plus facilement assimilable par les organismes vivants que la forme prédominante qui est transportée vers les lacs à partir de sources de pollution diffuse.

Les affluents sont des sources importantes de phosphore total dans le lac; mais comme certaines formes de phosphore ne sont pas facilement biodisponibles, il faut recueillir des données fiables pour être en mesure de distinguer les espèces de phosphore et de déterminer leur contribution relative à la hausse des concentrations dans la zone de pleine eau. Les activités de surveillance du phosphore menées actuellement dans les effluents ne permettent pas d'estimer ces charges. En effet, dans certains cours d'eau, on ne prélève des échantillons qu'une fois par mois et dans d'autres, on ne l'a pas fait régulièrement depuis 2000. Le nombre de cours d'eau sans surveillance augmente, ce qui rend encore plus incertaine la détermination des principales sources de phosphore dans le lac.

Dans les principaux affluents du lac Érié, comme la rivière Maumee, on a constaté des baisses marquées des rejets de sédiments en suspension et des charges de phosphore par suite de l'amélioration des pratiques agricoles[3]. Mais ces affluents demeurent des sources très importantes de phosphore, les charges variant d'année en année selon la fréquence et la gravité des inondations. Par exemple, le phosphore stocké dans les sédiments des affluents peut s'accumuler durant les années de faible ou moyenne pluviosité et constituer une charge substantielle pour le lac au cours d'un seul épisode de crue. Des phénomènes de ce genre pourraient se produire couramment dans les Grands Lacs à la suite du changement climatique et poseront un défi de gestion additionnel dans l'atteinte des charges cibles. La CMI est en train d'évaluer les impacts potentiels du changement climatique au moyen de différents modèles de prévision; elle fera rapport à ce sujet au cours des prochaines années et dans son douzième rapport biennal.

Du point de vue scientifique, le cycle du phosphore est bien compris, mais on ne dispose pas de données détaillées pour évaluer les options en matière de gestion efficace du phosphore dans le lac Érié[4]. En raison du niveau d'incertitude, il ne faut pas présumer que les connaissances scientifiques basées sur des données recueillies dans le passé peuvent servir de fondement à la prise de décisions futures. Il faut investir à nouveau dans la recherche fondamentale, la surveillance et l'échange d'information pour le lac Érié. Ces investissements doivent porter sur l'amélioration de la surveillance à long terme des affluents et des sources de pollution ponctuelle et diffuse, le calcul du taux de transfert de substances nutritives entre bassins et l'élaboration de meilleurs outils de prévision.

Section 4 – Dragage (annexe 7)

Observation

La Great Lakes Dredging Team (Équipe de dragage des Grands Lacs), comité américain constitué en 1996 par la Maritime Administration du ministère des Transports, préconise fortement la recherche-développement dans les techniques de dragage, la gestion des sédiments et l'étude des impacts environnementaux liés à ces activités. Les Canadiens participent à cette équipe de manière circonstancielle. Or, la participation régulière du Canada aux travaux de cette équipe pourrait améliorer la coopération binationale et la surveillance des répercussions environnementales du dragage lié à la navigation. Grâce aux technologies de l'information, on peut répondre à l'obligation fixée dans l'annexe 7 de tenir un registre des travaux de dragage importants.

Analyse

Comme les études confiées au sous-comité du dragage en vertu de l'annexe 7 ont été réalisées durant les années 1980 et 1990, l'annexe ne reflète plus les activités ni la structure organisationnelle actuelles. L'Équipe préconise l'harmonisation de la réglementation environnementale de la gestion des déblais de dragage entre les États. Elle intervient déjà fortement en faveur de la recherche-développement dans les technologies de dragage, la gestion des sédiments et l'étude des impacts environnementaux. Si les organismes intéressés du Canada et des États-Unis comptaient des représentants au sein de l'Équipe de dragage des Grands Lacs, celle-ci pourrait jouer le rôle d'un

sous-comité permanent du dragage exigé par l'annexe 7. Cette entité pourrait être reconnue dans les futures mises à jour de l'annexe 7 de l'Accord. La CMI pourrait alors effectuer d'autres travaux, selon les besoins, pour donner suite à des recommandations antérieures ou pour examiner de nouveaux problèmes concernant le dragage.

En plus de reconnaître l'utilité de l'Équipe de dragage des Grands Lacs, les Parties pourraient envisager de modifier l'obligation de tenir un registre officiel des principaux travaux de dragage. C'est en 1990 qu'a été publié le dernier registre pour le Conseil de la qualité de l'eau des Grands Lacs. Ce registre contient des données sur environ 95 pour cent de tous les travaux de dragage effectués dans le bassin des Grands Lacs entre 1980 et 1984. Maintenant que les gouvernements ont affiché sur l'Internet des informations plus récentes sur les projets, il ne semble plus nécessaire de publier un registre actualisé. L'utilisation de l'Internet pourrait être accrue de façon à ce que l'on puisse consulter facilement par voie électronique toutes les données nécessaires pour procéder à l'évaluation environnementale des projets de dragage.

Section 5 – Rejets à partir d'équipements dans l'eau et à terre, y compris l'équipement de forage au large et de forage directionnel (annexe 8)

Observation

La question des risques que peuvent faire peser sur l'environnement le forage pétrolier et gazier directionnel et le forage au large des côtes canadiennes et américaines des Grands Lacs a soulevé beaucoup de controverse dans le public. Jusqu'à présent, quelques problèmes seulement ont été signalés. Cependant, cette question est en rapport avec l'annexe 8 de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs. (Le Congrès américain a autorisé l'étude exhaustive des activités de forage pétrolier et gazier dans le bassin des Grands Lacs).

Analyse

L'annexe 8 comprend des principes et des définitions ainsi que des programmes et mesures visant à prévenir, dans le réseau des Grands Lacs, les rejets d'hydrocarbures et d'autres substances à partir de plates-formes de forage, de pipelines, de puits et d'autres installations côtières ou au large des côtes.

Politiques des autorités compétentes

Gouvernement fédéral du Canada
En général, les activités de forage dans les Grands Lacs sont de compétence provinciale.

Gouvernement fédéral américain
Dans un rapport conjoint publié en 1982, l'Environmental Protection Agency et l'Army Corps of Engineers des États-Unis ont conclu que le gaz naturel présent dans le sous-sol de la partie américaine du lac Érié pouvait être exploité de façon sécuritaire en autant qu'on respecte intégralement les règlements applicables existants.

Cependant, en novembre 2001, le président Bush a signé une loi interdisant pour deux ans toute nouvelle activité de forage dans la partie américaine des Grands Lacs. Aux termes de cette loi, le U.S. Army Corps of Engineers devra également mener une étude exhaustive de tous les impacts que pourraient avoir les activités de forage sur l'environnement des Grands Lacs. Cette étude n'a pas été financée à ce jour.

Les interventions des gouvernements des États et des provinces en ce qui a trait au forage sont présentées dans le tableau qui suit.

État/ Province	Forage au large des côtes	Forage directionnel	Observations
Michigan	Interdit	Interdit	Le Michigan accorde des concessions dans des terres basses depuis les années 1940. En 1979, le premier puits directionnel a été foré sous les Grands Lacs. À l'heure actuelle, il y a en tout six puits de gaz et un puits de pétrole production.
New York	Moratoire fédéral de 2 ans	Moratoire fédérale de 2 ans	L'État autorise actuellement la location de concessions, mais aucun forage n'a encore eu lieu.
Ohio	Moratoire fédéral de 2 ans	Moratoire fédérale de 2 ans	Le gouvenerneur Bob Taft a déclaré que l'Ohio n'appuiera aucune proposition visant à permettre le forage dans la section du lac Érié qui lui appartients.
Pennsylvanie	Moratoire fédéral de 2 ans	Moratoire fédérale de 2 ans	En 1985, la Pennsylvanie a signé le premier protocole d'entente des gouverneurs des Grands Lacs afin d'interdire tout forage pétrolier au large des côtes du lac Érié.
Ontario	Autorisé (prospection gazière seulement)	Autorisé	2 500 puits forés dans le lac Érié depuis 1913. L'Ontario s'oppose à l'interdiction des forages directionnels respectueux de l'environnement sous le lit des Grands Lacs.
Les États et provinces suivants ont peu ou pas de réserves d'hydrocarbures ou de projets de forage.			
Indiana	Moratoire fédéral de 2 ans	Moratoire fédéral	La Commission des Ressources naturelles de l'Indiana examine les permits de forage.
Illinois	"	"	Aucun forage ni projet de forage en vue sous le lac Michigan
Minnesota	"	"	Le Minnesota ne produit ni gaz ni pétrole; il n'a donc adopté aucune législation sur le forage directionnel.
Wisconsin	"	"	Le Wisconsin ne produit ni gaz ni pétrole; il n'a donc adopté aucune législation sur le forage directionnel.
Quebec	Sans objet	Sans objet	

Autres intervenants

L'Association internationale des maires des Grands Lacs et du Saint-Laurent a adopté une résolution exigeant l'application d'un moratoire sur l'exploration, l'exploitation et l'extraction des ressources pétrolières et gazières.

La Chippewa Ottawa Resources Authority a adopté une résolution faisant état de son opposition catégorique à toute activité de forage visant à exploiter les gisements pétrolifères sous les Grands Lacs.

Section 6 – Substances polluantes dangereuses (annexe 10)

Observation

L'établissement de listes actualisées des polluants dangereux, facilement accessibles par voie électronique, permet de fournir un inventaire constamment à jour de ces substances et de se conformer à l'annexe 10 de l'*Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs*.

Analyse

L'annexe 10 a été intégrée dans la version révisée de l'Accord de 1978 afin de fournir de l'information sur les substances polluantes dangereuses. Elle compte deux appendices : une liste de polluants dangereux connus et une liste de polluants potentiellement dangereux. Les deux listes doivent être tenues et continuellement mises à jour à la lumière de l'évolution des connaissances scientifiques. Quand l'Accord a été mis à jour en 1987, un court paragraphe a été ajouté à l'annexe 10 et ordonne que des méthodes et des pratiques conformes aux principes généraux de l'Accord soient appliquées aux substances qualifiées de polluants marins par l'Organisation maritime internationale. Mais aucune substance chimique n'a été ajoutée à l'une ou l'autre des deux listes depuis 1978, et on peut se procurer de l'information plus récente par d'autres moyens.

La raison d'être de l'annexe 10 a été expliquée dans le Sixième rapport biennal sur la qualité de l'eau des Grands Lacs publié par la Commission en 1992. À cette époque, la Commission admettait que l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis et les organismes environnementaux des États possédaient l'information exigée pour les États-Unis, mais que les deux ministères canadiens assumant des responsabilités aux termes de la *Loi sur les contaminants de l'environnement* n'avaient pas facilement accès aux mêmes renseignements pour le Canada. Ce problème a surgi car les données recueillies par Statistique Canada et Revenu Canada étaient, en vertu de la loi canadienne, confidentielles et non accessibles aux autres ministères fédéraux. La Commission recommandait que les gouvernements entreprennent d'élaborer un inventaire permanent afin d'identifier les composés chimiques utilisés, fabriqués, transformés ou importés dans le bassin des Grands Lacs. En outre, la Commission exprimait sa préoccupation relativement à la disponibilité de cette information pour les organismes réglementaires canadiens et recommandait de corriger la situation.

Depuis cette époque, on a remédié aux problèmes d'accès aux données essentielles sur les substances polluantes dangereuses, données qui étaient nécessaires pour protéger le bien-être et la santé du public. En 1988, il était mentionné dans le premier rapport présenté par le Canada en vertu du protocole de 1987 sur l'Accord que le Canada avait respecté l'objet de l'annexe 10 par l'adoption de la *Loi canadienne sur le transport des matières dangereuses*, la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* et la législation de l'Ontario. Le gouvernement canadien précisait que les listes de l'annexe 10 avaient été remplacées par de nouveaux mécanismes et qu'il fallait procéder à une révision de l'annexe 10.

Bien qu'il soit toujours nécessaire de posséder un inventaire permanent actualisé de toutes les substances dangereuses ou potentiellement dangereuses qui sont utilisées, fabriquées, transformées ou importées dans le bassin des Grands Lacs, la Commission estime que le recours à de nouvelles technologies permettant d'obtenir des listes informatisées à jour de matières dangereuses dans Internet a éliminé la nécessité de publier des listes sur support papier.

Section 7 – Substances toxiques persistantes (annexe 12)

Observation

De nombreux programmes du Canada et des États-Unis, notamment la Stratégie binationale relative aux toxiques des Grands Lacs, les plans d'assainissement (PA) et les plans d'aménagement panlacustre (PAP), ainsi que la législation relative à l'assainissement de l'air et de l'eau contribuent à réduire et à éliminer l'apport de substances toxiques persistantes (aussi appelées rémanentes) provenant de diverses sources dans les Grands Lacs. Une meilleure coordination de ces programmes est nécessaire pour en arriver à l'élimination quasi totale de ces substances.

Analyse

Les substances toxiques persistantes qui atteignent les Grands Lacs proviennent de sources atmosphériques, terrestres et aquatiques. Dans l'annexe 12, les Parties à l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs et les autorités compétentes des provinces et des États du bassin des Grands Lacs se sont engagées à éliminer presque entièrement les apports de substances toxiques persistantes. Reconnaissant que la question est complexe et que l'élimination quasi totale (ou élimination virtuelle) pose de nombreux défis, les Parties ont opté pour subdiviser le dossier en éléments plus faciles à gérer et ont donc ajouté les annexes 13 à 17 à l'Accord en 1987. Ces annexes portent sur des sources de contamination précises, telles que les sources de pollution diffuse, les sédiments contaminés, le transport atmosphérique des polluants, les eaux souterraines ainsi que sur des besoins connexes en recherche. L'annexe 2, aussi ajoutée en 1987, favorise une plus grande participation du public pour parvenir à éliminer quasi totalement les substances toxiques persistantes.

Les Parties et les autorités compétentes ont entrepris de nombreuses initiatives en appui à ces annexes, notamment celles qui préconisent la prévention de la pollution plutôt que sa réduction et la dépollution. Des progrès considérables ont été réalisés et ont permis d'améliorer l'état de l'écosystème des Grands Lacs. Cependant, après plus de deux décennies, l'élimination quasi totale n'est pas encore une réalité pour tous les composés, à l'exception peut-être des rejets d'octachlorostyrène. Le cas des BPC en est un exemple. Malgré que les Parties se sont engagées, il y a un quart de siècle, à en interdire la fabrication

et l'utilisation et à en éliminer ou détruire les stocks, les BPC sont encore en usage et continuent à pénétrer dans l'environnement via les sites d'enfouissement, les parcs d'entreposage et le transport atmosphérique à l'échelle mondiale. Des progrès sont faits, notamment l'élimination d'un million de livres de BPC dans le port de Waukegan, mais des sédiments fortement contaminés par les BPC doivent être dépollués, car ils constituent une source de contamination pour l'écosystème du bassin des Grands Lacs.

La Commission a présenté des évaluations et formulé des conseils sur la façon de parvenir à l'élimination quasi totale dans ses précédents rapports biennaux. Elle a recommandé aux Parties d'élaborer une stratégie exhaustive d'élimination quasi totale des substances toxiques. Comme suite à cette demande, les Parties ont entériné en 1997 la Stratégie binationale sur les produits toxiques dans les Grands Lacs.

De 1999 à 2001, le Groupe de travail sur l'avancement des travaux du Conseil de la qualité de l'eau a évalué la Stratégie binationale relative aux substances toxiques.

Selon cette évaluation, les points forts de la Stratégie sont les suivants :

- Elle contribue à l'élaboration, au regroupement et à l'utilisation plus grande de l'information et fait en sorte qu'il y a coordination du partage des renseignements entre les divers intervenants.

- Elle facilite l'engagement des associations industrielles, corporatives et professionnelles et autres dans des interventions bénévoles visant à réduire davantage les apports de substances toxiques que ne l'exige la réglementation.

Quant aux points faibles de la Stratégie, ils sont les suivants :

- On a rencontré des problèmes d'organisation, notamment la coordination et la surveillance des activités prévues dans la Stratégie. Il faut définir et confirmer les rôles des divers groupes qui y participent.

- Le travail semble s'effectuer de manière bilatérale plutôt que binationale.

- Le site Web de la Stratégie est désuet, et on remarque l'absence de sources d'information canadiennes.

- Il y a manque d'information adéquate dans certains des principaux rapports, notamment en ce qui a trait à la nature des inventaires de

renseignements qui sont utilisés et à la façon dont les sources les plus importantes de certaines substances de niveau I ont été repérées. Certains de ces rapports ne sont pas référencés au site Web de la Stratégie ou ne sont pas accessibles au public. Certains des rapports d'étape de la Stratégie ne contiennent pas les données quantitatives de référence ni celles de l'année en cours, sont incomplets ou ne renferment pas d'information sur le Canada.

- La Stratégie serait plus efficace si on la faisait mieux connaître et si on faisait activement la promotion de ses activités.

Le fait que la Stratégie soit basée sur le bénévolat constitue tant un avantage qu'un inconvénient.

D'une part, la Stratégie multiplie les occasions pour les intervenants de participer à des activités dépassant les exigences réglementaires. D'autre part, elle n'est qu'une des nombreuses initiatives qui demandent du temps et des ressources, et les programmes réglementaires obligatoires sont souvent prioritaires par rapport aux initiatives bénévoles telles que la Stratégie.

La Stratégie binationale relative aux substances toxiques n'est pas une stratégie détaillée sur leur quasi-élimination, mais plutôt une des initiatives d'un ensemble multiplie les occasions pour les intervenants de participer à des activités bénévoles, son influence sur d'autres programmes est vague. De plus, elle semble s'approprier des réalisations antérieures à sa création.

Le rôle de la Stratégie est flou en ce qui concerne le respect des engagements des Parties à l'Accord, particulièrement en ce qui a trait au rapport avec les plans d'assainissement et les plans d'aménagement panlacustre. Les Parties devraient énoncer clairement si la Stratégie repose sur les exigences de l'annexe 2 comme mécanisme pour atteindre des buts précis, eu égard surtout à la contamination des sédiments et au transport atmosphérique. Les progrès menant à la mise en œuvre de ces plans ont-ils besoin du genre d'orientation qu'offrirait pareille stratégie?

Malgré les améliorations apportées à la Stratégie elle-même, la Commission considère que les besoins de coordination et de création de liens efficaces entre les secteurs des programmes demeurent afin de résoudre la question des substances toxiques persistantes et de satisfaire aux engagements des Parties à l'Accord.

Section 8 – Substances toxiques aéroportées (annexe 15)

Observation

Les sources de la majeure partie des substances toxiques aéroportées ne sont toujours pas mesurées et, dans certains cas, même pas déterminées. Les deux gouvernements ne peuvent réduire efficacement les dépôts atmosphériques de substances toxiques. Pour résoudre ce problème, il faudra étendre les activités de surveillance au-delà de l'actuel Réseau de mesure des dépôts atmosphériques.

Analyse

Dans deux rapports antérieurs, on a signalé que les inventaires des émissions servant à atteindre les objectifs de l'annexe 15 sont inadéquats. Actuellement, seuls les inventaires de trois des substances toxiques aéroportées sont tout à fait adéquats. (Seuls les inventaires du mercure, des dioxines et du cadmium sont adéquats en ce qui a trait à la modélisation de la relation source-récepteur à l'échelle binationale.) Les inventaires de la plupart des onze polluants critiques sont inadéquats[i]. Quant à ceux des autres polluants critiques et des substances de niveau II de la Stratégie binationale relative aux toxiques, ils sont inadéquats à largement inexistants. Il faut améliorer les données actuelles sur les sources ponctuelles, notamment les cheminées des usines et des centrales électriques, en assurer la qualité et commencer à analyser d'autres sources, notamment le brûlage des déchets dans des barils, qui peut produire des dioxines. À titre de mesure provisoire, les gouvernements accomplissent des progrès dans la mise en œuvre de projets de prévention de la pollution visant à réduire les émissions de substances toxiques. Cependant, on pourrait mieux cibler et mesurer les réalisations de tels programmes en améliorant les connaissances sur les principales sources et les voies d'entrée.

Les charges de BPC rejetées dans le lac Michigan à partir de sources non mesurées et souvent inconnues sont de plusieurs ordres de grandeur plus élevées que celles attribuables à des sources ponctuelles réglementées. Alors que, chaque année, des centaines de kilogrammes de BPC sont aéroportés jusqu'au lac, seulement environ 30 kg/an proviennent de sources réglementées[vi]. En été, des panaches provenant de Chicago et de Gary contiennent des quantités considérables de substances toxiques persistantes,

comme les BPC libérés par des sources diffuses, telles que les parcs d'entreposage de transformateurs, les sites d'enfouissement et les friches industrielles. Ces observations pourraient fort bien s'appliquer à d'autres régions urbaines du bassin des Grands Lacs.

Plusieurs techniques ont permis d'estimer les émissions par quelques-unes de ces sources. Partout dans le bassin des Grands Lacs, il faut commencer à appliquer ces techniques aux polluants critiques afin d'obtenir des renseignements importants sur lesquels s'appuieront des mesures de gestion plus efficaces.

Le Réseau de mesure des dépôts atmosphériques des Grands Lacs est binational et compte cinq stations principales (une pour le bassin de chaque lac) et 14 stations satellites. Il permet aux gouvernements d'établir les concentrations de plusieurs substances toxiques persistantes dans l'air. Des analyses dans le lac Michigan montrent que les concentrations et les charges régionales estimées à partir de ces seules données sont peu représentatives des dépôts actuels dans le bassin de ce lac. Par exemple, les concentrations de BPC à la station principale de Sleeping Bear Dunes se sont avérées considérablement moins élevées que celles d'échantillons prélevés à un autre point de la rive est ou à proximité de Chicago. Les variations dans les concentrations mesurées dans tout le bassin étaient très marquées. Des déterminations semblables de ces contaminants et d'autres polluants dans les autres lacs seraient probablement inadéquates. Il est nécessaire de procéder à un échantillonnage à certains autres endroits dans les bassins des lacs, y compris au-dessus de l'eau, et de mettre au point de meilleures méthodes si on veut améliorer l'estimation des dépôts régionaux ainsi qu'à élaborer et appliquer des politiques et des programmes de gestion efficaces.

Section 9 – Pollution causée par les eaux souterraines contaminées (annexe 16)

Observation

Des millions d'habitants du bassin comptent principalement sur les eaux souterraines pour s'approvisionner en eau[1], mais on manque considérablement d'information sur le volume et la qualité des eaux souterraines du bassin des Grands Lacs. Vu la menace que représentent les eaux souterraines contaminées pour la santé humaine, comme l'a fait ressortir la récente tragédie de Walkerton, et pour l'état de l'écosystème du bassin des Grands Lacs[2], il est primordial de recueillir plus d'information sur la qualité des eaux souterraines.

Dans son *Rapport final sur la protection des eaux des Grands Lacs* publié en 2000, la Commission a récemment mis en lumière la question des eaux souterraines.

Analyse

Les contaminants préoccupants présents dans les eaux souterraines sont énumérés dans le tableau 1[3].

Tableau 1. Contaminants préoccupants dans les eaux souterraines
Pathogènes (bactéries/virus)
Substances nutritives (nitrates)
Pesticides (triazines, DDT/DDE, Mirex)
Solvants chlorés (trichloroéthylène)
Produits pétroliers (BTEX, MTBE)[4]
Composés de déglaçage (sels routiers, glycol)

Dans la version modifiée de 1987 de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, les Parties ont convenu de déterminer les sources d'eaux souterraines contaminées qui affectent les Grands Lacs, de cartographier les unités hydrogéologiques, d'élaborer une méthode normalisée d'échantillonnage et d'analyse pour appuyer les plans d'assainissement et les plans d'aménagement panlacustre, de lutter contre les sources de contamination de la nappe phréatique et de faire rapport tous les deux ans à la Commission sur les progrès accomplis à partir de 1988.

Les eaux souterraines contaminées polluent directement les eaux de surface lors des prélèvements d'eau souterraine ou encore, lorsqu'elles atteignent les Grands Lacs ou leurs tributaires. De nombreux secteurs préoccupants, comme ceux des rivières Maumee et Niagara, sont contaminés par les eaux souterraines et devraient recevoir une attention particulière[5].

Les citoyens du bassin s'inquiètent particulièrement des impacts potentiels à grande échelle des fermes d'élevage intensif sur la qualité et la sécurité des eaux souterraines et des eaux de surface. L'article VI, paragraphe 1(e)(ii) de l'Accord prévoit des mesures visant à réduire et à combattre la pollution causée par l'élevage, y compris des mesures visant à encourager les organismes compétents à adopter des politiques et des règlements concernant l'utilisation des déchets d'animaux et la sélection de l'emplacement des entreprises d'élevage et de l'élimination des déchets liquides et solides, et de raffermir les programmes pertinents de recherche et de vulgarisation afin de permettre aux agriculteurs d'instaurer des systèmes pour l'utilisation, la manutention et l'élimination des déchets.

Les méthodes de cartographie des unités hydrogéologiques sont bien établies. On constate cependant un manque de cartes et il faut obtenir beaucoup plus d'information sur les eaux souterraines et leur utilisation dans le bassin. Les données sur les prélèvements varient en qualité, et celles sur la consommation sont extrêmement limitées.

Il faut que les gouvernements des États et des provinces ainsi que les administrations locales accordent une plus grande attention à la surveillance et à la réglementation des prélèvements d'eaux souterraines, spécialement dans le contexte du changement climatique[6]. La protection des zones d'alimentation de la nappe phréatique est le moyen le plus efficace et le plus économique de préserver la qualité des eaux souterraines[7].

Compte tenu de l'interaction fréquente des eaux souterraines et des eaux de surface et de la quasi-impossibilité de les distinguer dans certains cas, les gouvernements pourraient appliquer le principe de précaution (comme mesure de prudence) aux prélèvements des eaux souterraines du bassin et à leur utilisation. Les programmes de conservation des sols sous le régime du U.S. Farm Bill (loi agricole américaine) de 2002 contiennent des mesures incitatives visant à protéger les plans d'eau de la pollution.

Les initiatives annoncées récemment et l'allocation de nouvelles sommes à la surveillance et à la protection des eaux souterraines sont les bienvenues[8]. Il convient également de souligner les progrès accomplis par les gouvernements dans la maîtrise des 26 plus grandes sources souterraines de pollution des eaux

de surface de la rivière Niagara[9]. En attendant de pouvoir mettre en application de nouvelles technologies éprouvées, il faudra maintenir ces efforts et ajouter d'autres sites d'assainissement pour que l'objet de l'annexe 16 se concrétise.

Section 10 – Recherche-développement (annexe 17)

Observation

Vu que l'*Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs* ne contient aucun mécanisme pour hiérarchiser et mettre en œuvre des programmes visant à appuyer les besoins en recherche précisés à l'annexe 17, la désignation par les Parties d'organismes responsables compétents et dotés de ressources pour soutenir la réalisation de l'annexe 17 permettrait l'adoption d'une démarche binationale bien structurée afin de satisfaire les exigences de l'annexe.

Analyse

L'annexe 17 n'établit aucun ordre de priorité en matière de recherche en vue d'appuyer l'Accord. Elle exige que les Parties à l'Accord effectuent des recherches en concertation avec les gouvernements des États et des provinces, mais elle n'identifie pas d'organismes responsables de la coordination binationale. La collaboration est stimulée par des ateliers et des conférences organisés par des organismes de tout le bassin des Grands Lacs, mais aucune mesure ne vise particulièrement les buts de l'annexe 17.

Afin d'évaluer le niveau des activités de recherche menées dans le cadre de l'Accord, le Conseil des gestionnaires de la recherche sur les Grands Lacs de la Commission a dressé un inventaire qui aidera les gestionnaires de recherche et qui servira d'outil de réseautage. Cet inventaire peut servir à discerner le niveau d'appui aux divers domaines de recherche, ce qui peut être utile pour recommander un plan d'action en matière de programmes de recherche. On peut ainsi repérer les domaines dans lesquels les activités de recherche sont moins nombreuses, ce qui mène à une discussion intéressante au sujet d'un appui accru.

La Commission reconnaît que la collecte électronique de données sur les

projets diffusée dans Internet présente de nombreux obstacles, notamment en ce qui a trait à l'accessibilité, à la comparabilité des données et à l'incapacité de veiller à la pleine participation de tous les chercheurs dont les travaux portent sur les Grands Lacs. Les résultats de l'inventaire ne sauraient être considérés comme une mesure précise, mais plutôt comme un indicateur général du niveau d'activité.

Les données de l'inventaire des recherches de 1993 ont été comparées aux données actuelles, et les tendances relevées dans les domaines précisés à l'annexe 17 indiquent un soutien croissant aux buts énumérés dans les alinéas d), g), h) et l). On continue à privilégier les études liées à l'impact de la qualité de l'eau et des espèces exotiques envahissantes sur les populations et les habitats des espèces fauniques et aquatiques indigènes. Les données recueillies dans le cadre de cet inventaire montrent que deux éléments de l'annexe 17 sont toujours déficients dans le bassin : l'élaboration de modèles de réduction des apports de polluants dans les Grands Lacs (alinéa b) et l'élaboration de mesures graduées pour lutter contre les contaminants, compte tenu de l'exposition aux divers milieux et des interactions entre les substances chimiques (alinéa k). Il est possible que des recherches soient menées dans ces domaines à l'extérieur des Grands Lacs et ne figurent pas dans l'inventaire; cette question mérite cependant qu'on s'y intéresse davantage.

Si on veut appuyer l'atteinte de tous les buts énoncés dans l'annexe 17, il faut adopter une approche plus proactive envers la gestion de la recherche. Il ne sera pas possible de gérer efficacement les priorités en matière de recherche-développement sans mettre en place un mécanisme binational permettant de mettre en œuvre et d'appuyer les programmes précisés à l'annexe 17.

Section 11– Programme binational du lac Supérieur

Observation

Les Parties ont noté des réductions importantes des émissions de dioxines dans le bassin ainsi que des rejets et émissions de mercure et des quantités éliminées dans le bassin de 1990 à 1999. Cependant, vu que les Parties ont réduit récemment le financement du Programme binational du lac Supérieur, qui vise à restaurer et à protéger le lac Supérieur, la situation peut porter atteinte à la capacité de rétablir toutes les utilisations diminuées. Par exemple, au cours des cinq dernières années, la contribution annuelle de l'Environmental Protection Agency des États-Unis au Forum binational des groupes d'intérêt[1] est passée de 2 millions à 480 000 $. Cette réduction s'est produite entre l'étape de la collecte de renseignements et de l'établissement des objectifs et celle, plus exigeante, de la mise en œuvre de mesures d'intervention, qui nécessite davantage de financement que l'étape de la planification. Au cours des trois dernières années, Environnement Canada a maintenu sa contribution au financement du Forum à 50 000 $.

Analyse

En 1990, la Commission mixte internationale recommandait que le lac Supérieur soit désigné zone de démonstration où aucun rejet de substances toxiques persistantes de sources ponctuelles ne serait autorisé. En conséquence, les Parties ont annoncé en 1991 le lancement du Programme général qui se greffe au Programme de démonstration du rejet nul. Ce programme général était axé sur l'ensemble de l'écosystème du lac Supérieur, alors que le Programme de démonstration du rejet nul vise à éliminer tout rejet et dépôt de certaines substances toxiques bioaccumulables et persistantes[2].

Or, le financement des activités menées dans le lac Supérieur a subi des baisses importantes au cours des cinq dernières années. Ainsi, les sommes allouées par l'Environmental Protection Agency des É.-U. ont chuté de 24 pour cent durant cette période. Eu égard aux contraintes financières et compte tenu de la nécessité d'intensifier les efforts pour éliminer tout rejet de contaminants visés dans le bassin du lac Supérieur, il semble que les fonds accordés actuellement soient insuffisants pour soutenir les deux aspects du programme

binational. La Commission a déjà souligné le problème du manque d'information nécessaire à l'évaluation des progrès et de l'efficacité du Programme de démonstration du rejet nul[3]. Une telle baisse de financement peut compromettre le programme de démonstration et nuire aux capacités manifestes du Forum binational du lac Supérieur.

Comme l'ont mis en évidence les précédentes réalisations du Forum des proupes de d'intérêt, il est nécessaire d'élaborer et de mettre en œuvre un plan d'aménagement panlacustre (PAP) pour le lac Supérieur. Il faut aussi suivre les progrès de l'élimination quasi totale, telle qu'elle avait été envisagée par la Commission en 1990, et en tirer profit. D'ailleurs, le Programme de démonstration du rejet nul a été conçu spécifiquement à cette fin. Dans le rapport du gouvernement sur le PAP 2000, on signale d'importants progrès en ce qui a trait à la surveillance des sources de mercure et de dioxines dans le bassin. Cependant, même si on a fixé un objectif de destruction de 33 pour cent des BPC accessibles et contrôlés d'ici l'an 2000, il n'existe toujours pas d'inventaire complet des BPC pour la partie américaine du bassin du lac Supérieur[4]. Récemment, le Forum binational du lac Supérieur a jugé qu'il fallait s'attaquer plus efficacement à l'accroissement potentiel des charges ou aux nouvelles sources de contaminants dont on avait visé auparavant l'élimination quasi totale.

Section 12 – Énergie nucléaire

Observation

Afin de répondre à la demande d'énergie, les deux pays ont prolongé les permis d'exploitation des centrales nucléaires au-delà de leur durée de vie nominale. Cette situation pourrait causer des problèmes de sûreté sur le plan de la stabilité structurelle et raviver les craintes de longue date concernant la manutention des déchets nucléaires et celles, plus récentes, touchant à la sécurité. En revanche, augmenter le nombre de centrales à combustible fossile pour remplacer les centrales nucléaires pourrait entraîner une augmentation des émissions de substances dangereuses aéroportées.

Analyse

Dans son rapport de 1997 présenté à la Commission, le Groupe de travail sur l'énergie nucléaire d'alors a indiqué qu'à partir de 2003, et au cours des prochaines années, on prévoyait déclasser bon nombre de réacteurs de centrales nucléaires. Ces réacteurs approchaient de la fin de leur durée de vie nominale de 40 ans, et leur permis d'exploitation arrivait à échéance[1]. Depuis 2000, la situation a considérablement changé : l'impératif d'autosuffisance énergétique a incité les sociétés de services publics à demander aux organismes compétents des deux pays de prolonger la durée des permis d'exploitation de ces réacteurs.

Aux États-Unis, la Nuclear Regulatory Commission a instauré un processus d'examen accéléré pour régler cette question. Énergie atomique du Canada a recours à un processus qui permet de prolonger les permis pour une période d'un à deux ans à la fois.

Le rayonnement use les métaux et cause une fatigue métallurgique. Des membres du public ont mentionné que la prolongation du permis d'exploitation d'un réacteur au-delà de sa durée de vie nominale pouvait générer un problème de sûreté sur le plan de la stabilité structurelle. Selon des études de la Nuclear Regulatory Commission des États-Unis, bon nombre des incidents impliquant des mécanismes vieillissants qui endommagent les métaux par rayonnement ont lieu durant la période de validité initiale du permis d'exploitation du réacteur. Cependant, la Commission ne prévoit pas de problèmes supplémentaires de vieillissement du métal dans les réacteurs pour lesquels le permis est prolongé[2].

Conformément aux exigences environnementales relatives aux réacteurs nucléaires, il doit y avoir suffisamment d'espace de stockage sur place pour entreposer les déchets de haute activité, principalement les barres de combustible[3]. Cependant, l'accumulation de barres de combustible épuisé dans des installations de stockage, prévues comme temporaires, se poursuit dans presque toutes les centrales nucléaires. Il est probable que les interventions actuelles du gouvernement américain ayant trait à la construction d'installations de stockage au Nevada pourront contribuer à régler ce problème. Selon les lignes directrices concernant le renouvellement des permis, le problème du stockage sur place n'a pas besoin d'être pris en compte lors de la demande de permis. En revanche, la possibilité qu'une brèche survienne sur le site et entraîne le rejet de déchets radioactifs dans les Grands Lacs doit être envisagée dans la demande de renouvellement et de prolongation d'un permis. La question de la

sécurité dans les centrales nucléaires a aussi été soulevée.

Malgré ces préoccupations très réelles, le recours à l'énergie nucléaire peut éliminer le besoin de produire de l'énergie à partir de combustibles fossiles, qui augmente les émissions de contaminants aéroportés. Ainsi, de 1990 à 1995, 21 États américains ont réussi à augmenter la production d'énergie nucléaire de 16,4 %, évitant l'émission de 480 000 tonnes (non métriques) de dioxyde de soufre. En 1998, les centrales nucléaires ont permis d'éviter le rejet de 100 millions de tonnes de bioxyde de carbone[4]. Si on utilisait du charbon ou des combustibles fossiles comme solution de rechange à l'énergie nucléaire pour produire de l'électricité dans la région des Grands Lacs, les émissions de gaz à effet de serre aggraveraient la pollution de l'air.

Section 13 – Substances chimiques non contrôlées

Observation

La Commission se préoccupe du fait que le nombre de substances chimiques contrôlées afin de restaurer l'intégrité chimique de l'écosystème des Grands Lacs ne permet pas d'atteindre cet objectif.

Les produits chimiques non contrôlés sont particulièrement préoccupants, notamment les produits pharmaceutiques, les produits ignifuges et les produits chimiques à grand volume, comme ceux de la nouvelle génération de pesticides biodégradables solubles dans l'eau et les graisses et qui se caractérisent donc souvent par des courbes inhabituelles de bioaccumulation et de dégradation dans l'environnement. Leur mélange et les dommages méconnus qu'ils peuvent causer sont encore plus préoccupants. Or, on ignore pour l'essentiel quelles sont les conséquences pour l'environnement de ces substances chimiques, qu'on trouve habituellement à de faibles concentrations.

Analyse

L'Environmental Protection Agency des États-Unis utilise une liste de 129 polluants d'intérêt prioritaire dans le cadre de son règlement d'application dela U.S. Toxic Substances Control Act. D'autres listes de substances toxiques ont trait aux dépôts de déchets, notamment la liste des substances dangereuses

d'intérêt prioritaire de la CERCLA, qui contient 275 polluants à surveiller[1]. Il existe aussi de nombreuses listes canadiennes de substances toxiques, notamment celles des Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique[2], qui comprennent 180 substances chimiques, et d'autres sources que l'on peut utiliser pour ajouter des substances chimiques à surveiller afin de rétablir l'intégrité chimique des Grands Lacs.

Cependant, le très petit nombre de produits chimiques contrôlés présentement, souvent aussi peu que 30, ne représente qu'une fraction de l'ensemble des produits chimiques, et on surveille de plus près certains d'entre eux (p. ex. la surveillance des métaux lourds et le dépistage des résidus de pesticides) peu fréquemment ou une seule fois intensivement. La façon dont les substances à contrôler sont sélectionnées ou ajoutées à la liste soulève des questions. On s'interroge aussi sur les méthodes utilisées pour contrôler les substances à production de masse et à faibles concentrations dans l'environnement, et sur l'infrastructure connexe (laboratoires, navires et installations d'échantillonnage).

La détection de plusieurs groupes de substances chimiques non contrôlées a suscité des préoccupations particulières chez les citoyens et les scientifiques : les produits pharmaceutiques, les produits ignifuges et les substances chimiques à grand volume. Récemment, une importante étude du United States Geological Survey a examiné la distribution et les concentrations de certaines d'entre elles dans les plans d'eau, en particulier dans les cours d'eau américains[3]. Aucune des substances étudiées n'est visée dans les objectifs spécifiques de l'annexe 1 de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs. De plus, bon nombre d'entre elles n'entrent pas dans la catégorie fourre-tout de l'annexe 1 qui englobe les substances non dégradables, bioaccumulables et persistantes. Elles sont persistantes, en général biodégradables, mais ne sont pas toutes bioaccumulables. Les mécanismes et taux de dégradation dépendent souvent d'un ensemble précis de conditions qui ne sont pas toujours présentes. Des études menées dans des stations d'épuration des eaux d'égout ont révélé qu'il fallait modifier le procédé de traitement pour faire en sorte que ces substances soient éliminées des eaux d'égout traitées[4].

Les produits pharmaceutiques comprennent les antibiotiques, les hormones de croissance, les agents contraceptifs, les produits vétérinaires, ainsi que les pesticides pour animaux de compagnie et de ferme[5]. On sait que certains de ces produits perturbent le système endocrinien[6], et que d'autres confèrent à certaines bactéries une résistance potentielle aux antibiotiques[7]. De plus, certains sont utilisés à grand volume en agriculture et en médecine. Récemment, les résidus de produits pharmaceutiques dans l'eau potable ont reçu une attention particulière[8].

De nombreux produits ignifuges sont des composés organiques bromés dont la structure est semblable à celle des BPC et dont la toxicité peut être plus grande que celle de leurs équivalents chlorés. Certains sont apparus dans les eaux et les biotes du réseau des Grands Lacs où leur présence n'avait encore jamais été décelée[9].

Il existe aussi une nouvelle génération de pesticides biodégradables qui sont solubles dans l'eau et les tissus adipeux (graisseux). L'atrazine, pesticide largement utilisé, en est un exemple. Ces pesticides à grand volume posent de nouveaux problèmes en ce qui a trait à leur toxicité et leurs effets sur l'environnement.

On ignore pour l'essentiel quelles sont les conséquences de ces substances chimiques, qu'on trouve habituellement à de faibles concentrations. De plus, on les trouve rarement seuls, et leur mélange est encore plus préoccupant.

Section 14 – Utilisation de l'eau dans le bassin des Grands Lacs et annexe de 2001

Observation

Dans le rapport de 2000 sur la protection des eaux dans les Grands Lacs, la Commission a souligné que la qualité de l'eau et la quantité d'eau sont inextricablement liées[1].

La Commission continue à s'inquiéter des risques que posent des facteurs comme la consommation d'eau, les prélèvements à petite échelle, les dérivations et le changement climatique dans le bassin des Grands Lacs. Elle a présenté des recommandations aux gouvernements concernant l'utilisation de l'eau dans le bassin et a reçu le mandat, par renvoi, de faire rapport au début de 2003 sur les progrès accomplis par les différentes instances du bassin.

En décembre 2001, le gouvernement du Canada a modifié la *Loi du Traité des*

eaux limitrophes internationales afin de mieux appliquer le *Traité des eaux limitrophes* qui interdit l'exportation massive d'eaux frontalières à l'extérieur des bassins d'où elles proviennent et exige que les personnes obtiennent des permis du ministre des Affaires étrangères pour les projets liés aux eaux qui ont des répercussions sur les niveaux ou les débits naturels du coté américain. Les règlements prévus dans les modifications n'ont pas encore été adoptés, et les modifications ne sont pas en vigueur. En outre, les gouverneurs des États des Grands Lacs et les premiers ministres de l'Ontario et du Québec se sont entendus en juin 2001 sur l'annexe de 2001, entente additionnelle à la Charte des Grands Lacs visant l'élaboration de meilleures règles pour gérer les utilisations de l'eau dans le bassin.

Analyse

En vertu de l'annexe de 2001, les gouverneurs et les premiers ministres se sont engagés :

1) à élaborer, le cas échéant, une nouvelle série d'accords obligatoires dans les trois ans suivant la date d'entrée en vigueur de l'annexe (juin 2001);

2) à élaborer un vaste programme de participation du public garantissant que ce dernier participe constamment à la préparation et à la mise en œuvre de ces ententes;

3) à instaurer une norme régissant la prise de décisions lors de l'examen des nouveaux projets de prélèvement d'eau dans le bassin des Grands Lacs à des fins de dérivation et de consommation à grande échelle ainsi que des projets visant à augmenter les prélèvements existants;

4) à développer un système d'aide à la décision afin de mettre en œuvre la Charte des Grands Lacs et l'annexe de 2001 de manière à disposer de la meilleure information disponible sur les utilisations de l'eau dans le bassin, notamment sur le rôle des eaux souterraines;

5) à établir des lignes directrices concernant la mise en œuvre des mesures convenues afin de promouvoir l'utilisation et la conservation efficaces de l'eau;

6) à mettre au point un mécanisme permettant d'évaluer les impacts individuels et cumulatifs des prélèvements d'eau; et

7) à définir et à appliquer des mécanismes efficaces en matière de prise de décision et de règlement de différends.

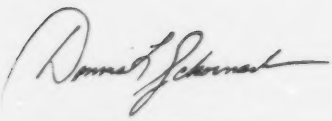
En attendant l'approbation définitive des ententes susmentionnées, les gouverneurs des États des Grands Lacs aviseront les premiers ministres de l'Ontario et du Québec de toute proposition assujettie à la *Water Resources Development Act* de 1986 des États-Unis (modifiée en 2000) et les consulteront à ce sujet.

La Commission note avec satisfaction que les travaux touchant certains de ces engagements progressent rapidement. En particulier, sous la direction de la Commission des Grands Lacs, la base de données sur l'utilisation de l'eau destinée aux autorités compétentes du bassin est en train d'être mise à jour et améliorée, et le système d'aide à la décision est en cours d'élaboration. Un groupe de travail de haut niveau des États et des provinces, reconnu par les gouverneurs et les premiers ministres, se consacre également à l'élaboration de normes sur l'évaluation des impacts des projets de prélèvements et d'utilisation d'eau à des fins de consommation et à la mise en place de la structure institutionnelle qui appuiera le processus.

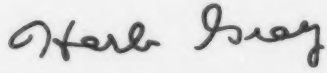
L'élaboration d'une nouvelle norme en matière de prise de décision reposera sur les principes suivants : prévention ou réduction maximale des pertes d'eau dans le bassin par la restitution d'eau prélevée et l'adoption de mesures concrètes de conservation de l'eau; absence d'impacts négatifs importants, individuels ou cumulatifs, sur le volume ou la qualité des eaux du bassin et des ressources naturelles qui en dépendent; mise en valeur des eaux et des ressources naturelles du bassin des Grands Lacs qui en dépendent; et respect des lois et traités internationaux, fédéraux, provinciaux et des États qui s'appliquent.

Signé ce 12e jour de septembre 2002,
à titre de Onzième Rapport biennal
de la Commission mixte internationale,

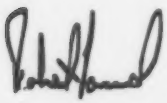
conformément à l'Accord de 1978 relatif
à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs



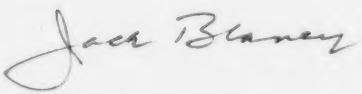
Dennis L. Schornack
Coprésident, Section américaine



Herb Gray
Coprésident, Section canadienne



Robert Gourd
Commissaire



Dr. Jack P. Blaney
Commissaire

Notes

Notes - Chapitre 1

1 CEEL, 2001.
2 CEEL, 2001.
3 GTII, 2000.
4 CEEL 2001.
5 CEEL, 2001.
6 Milwaukee, 1993; Walkerton, 2000.
7 GTII, 2000.
8 CEEL, 2001.
9 CEEL, 2001.
10 GTII, 2000.
11 CEEL CMI, 2002 – en préparation EC, 2001, p 53.
12 CMI, 2002 – en préparation.
13 GTII, 2000.
14 CEEL, 2001.
15 GTII, 2000; CEEL, 2001.
16 www.ec.gc.ca/cise.

Notes - Chapitre 2

1 CMI, 5e Rapport biennal, 1990, Part II, pp. 15-16.
2 Carpenter *et al.*, 2001.
3 Ashizawa *et al.*, 2001.
4 Anderson et. al., 1999
5 National Wildlife Federation, www.nwf.org/watersheds
6 Tilden *et al.*, 1997.
7 U.S. EPA, 2001.
8 IJC, Detroit River, 1997; IJC, Hamilton Harbour, 1999; IJC, St. Mary's River, 1999, IJC 2002.
9 U.S. General Accounting Office, 2002, et Commissaire à l'environnement et au développement durable, 2001.
10 Nuclear Regulatory Commission, 2000.
11 Rice,1995; Bemis and Seegal, 1999; Schantz *et al.*, 2001.
12 Nuclear Regulatory Commission, 2000.
13 Golden *et al.*, 1994.
14 Stratus Consulting Inc., 1999.
15 Hornbuckle, 2002.
16 Wisconsin DNR and U.S. EPA, 2001.
17 United States, 2001; Canada, 2001.
18 U.S. EPA, 2001; Canada et Ontario 2002

Notes - Chapitre 3

1 La Commission a d'abord traité de la question des espèces exotiques envahissantes dans un rapport qu'elle a publié en 1990 avec le concours de la Commission des pêches des Grands Lacs (CPGL). Elle est revenue à

la charge en 2000, dans le cadre de son 10e Rapport biennal (CMI, 2000), et dans une lettre à l'intention des gouvernements, cosignée par la Commission et la CPGL. Le Conseil de la qualité de l'eau des Grands Lacs de la Commission a également publié un document de discussion sur ce sujet en 2001.

2 Pour un aperçu général de la question, voir Jewell, Susan, 2000, « A United Defense Against Invasive Species », *Endangered Species Bulletin*, Vol. XXV, No. 5, Available online at : endangered.fws.gov/esb/2000/09-10/08-10.pdf .

3 Pimentel *et al.* 2000.

4 À revoir.

5 Ruiz *et al.*, 1997.

6 Ricciardi, 2001.

7 Ricciardi, 2001; Tamburri *et al.*, 2002.

8 Ricciardi, 2001.

9 Tamburri *et al.*, 2002; Johnston and Carlton, 1996.

10 Berg *et al.* 2002; MacIssac *et al.* 2002.

11 Gerrity, 2000.

12 Karaminas *et al.*, 2001.

13 Aquatic Sciences, 1996.

14 U.S. 33 CFR part 151; CDN TP 13617F *Lignes directrices visant le contrôle des rejets des eaux de lest des navires dans les eaux de compétence canadienne.*

15 U. S. Government, 2002, Federal Register 67 FR 39: 8885-8888.

16 *Aquatic Sciences*, 1996.

17 Cangelosi *et al.*, 2001.

18 *International Convention for Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments*, www.imo.org.

19 U.S. Government, 2002, Federal Register 67 FR 42: 9632-9638.

20 Council of Great Lakes Fishery Agencies, 2001; Nalbone 2001.

21 L'objectif du *Nonindigenous Aquatic Nuisance Prevention and Control Act* de 1990 est de prévenir l'introduction accidentelle d'espèces non autochtones et de permettre le contrôle des espèces envahissantes dans les eaux territoriales américaines. Le *NISA* porte sur les invasions aquatiques et le contrôle des espèces envahissantes à l'intérieur du territoire américain.

Notes – Section 2

1 *Des lumières dans la nuit*, CMI, 1998

Notes – Section 3

1 SOLEC, 2001, p. 38-39

2 CCS, Priorités 1997-1999, p. 33

3 Baker *et al.*, 1998

4 CCS, Priorités 1999-2001, p. 59

Notes – Section 8

1 **Les 11 polluants critiques :** la dieldrine, le benzo(a)pyrène, le DDT, les métabolites, l'hexachlorobenzène, le plomb alkylé, le mercure et les composés à base de mercure, le mirex, les BPC, le dioxines (2,3,7,8), les furanes et le toxaphène. Le chlordane, le cadmium, l'arseni et l'octachlorostyrène ont été ajoutés à la liste des 11 plus tard.

Notes – Section 9

1 CMI, 2000
2 Grannemann and Weaver, 1999; Grannemann *et al.*, 2000; CGLRM, 2001
3 CMI, 1993
4 GAO, 2001
5 SAB, 2000; Becker, 2001
6 Piggott, 2001
7 Hall, 2001
8 OMNR, 2001; Sharpe, 2001
9 USEPA/NYSDEC, 2000

Notes – Section 11

1 L'objet du Forum est la consultation et la participation accrues entre les gouvernements, l'industrie et les groupes d'intérêt en environnement au sujet de la dépollution et la protection du lac Supérieur. Le Forum se compose de Canadiens et d'Américains, qui représentent les groupes d'intérêt en environnement, les tribus et les Premières nations, l'industrie, le monde des affaires, le secteur de la santé ainsi que les universités.
2 EPA des É.-U. et Environnement Canada, 1999
3 IJC, 2000
4 EPA des É.-U. et Environnement Canada, 2000

Notes – Section 12

1 IJC, 1997
2 www.nrc.gov Voir la section sur les permis d'exploitation des réacteurs et les renouvellements de permis
3 Code of Federal Regulations
4 Nuclear Energy Institute, 2002

Notes – Section 13

1 Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2001
2 Environnement Canada, 2002
3 www.usgs.gov/regional/emc
4 Heberer, T. *et al.*, 2001; Xia, K. *et al.*, 2001
5 *Science News*, 2000, 2001, 2002; Skakkebaek, N.E., 2001; Stephany, R.W., 2001
6 Zhou, T. *et al.*, 2001
7 TK de CMI
8 Heberer, T. *et al.*, 2001
9 Manchester-Neesvig, JB *et al.*, 2001

Notes – Section 14

1 Commission mixte internationale, 2000

Références

Mesurer les progrès à l'aide d'indicateurs

Vérificateur général du Canada, 2001, Rapport de la commissaire à l'environnement et au développement durable, http://www.oag-bvg.gc.ca/domino/cesd_cedd.nsf/html/menu3_f.html, ISBN 0_662_31020_9.

Groupe de travail sur le Système canadien d'information pour l'environnement, 2001, Partage des décisions en matière d'environnement, Rapport final du Groupe de travail sur le Système canadien d'information pour l'environnement, http://www.ec.gc.ca/cise/fr/rapport_final/default.cfm.

Environnement Canada et United States Environmental Protection Agency, 2001, L'État des Grands Lacs, Rapport 905_R_01_003 de l'EPA, ISBN 0_662_30488_8,

Indicators for Evaluation Task Force, 1996, Indicators to Evaluate Progress under the Great Lakes Water Quality Agreement, Report to the International Joint Commission, ISBN 1_895085_85_3.

Indicators Implementation Task Force, 2000, Final Report. Report to the International Joint Commission, Windsor, Ontario, ISBN 1_894280_19_9.

Commission mixte internationale, 2000, 10e Rapport Biennal sur la qualité de l'eau des Grands Lacs, ISBN 1_84280_20_2.

Stadler_Salt, N. and P. Bertram, 2000, Implementing Indicators, Draft for discussion at SOLEC 2000.

United States General Accounting Office, 2000, Water Quality, Report No. GAO/RCED_00_54, http://www.gao.gov.

Waterfront Regeneration Trust, 2001, Clean Waters Healthy Habitats, Progress Report 2001, Toronto and Region Remedial Action Plan, Toronto.

Weseloh, D.V., 2002, Unpublished herring gull egg data, Canadian Wildlife Service, Environment Canada.

Whittle, D.M., 2002, Unpublished lake trout data, Canada Department of Fisheries and Oceans.

Le défi de la restauration

Ashizawa, A.E., H.E. Hicks et C.T. DeRosa, Human Health Research as the Basis for Policy Development, présenté lors de l'atelier Community Health and Contaminants in our Environment, organisé dans le cadre du Forum biennal de la Commission mixte internationale à Montréal, Québec, le 19 octobre 2001.

Bemis, J.C. et R.F. Seegal, 1999, Polychlorinated Biphenyls and Methylmercury Act Synergistically to Reduce Rat Brain Dopamine Content *in vitro*, Environ. Health Perspectives, 107(11): 879_885.

Buck, G.M., J.E. Vena, E.F. Schisterman, J. Dmochowski, P. Mendola, L.E. Sever, E. Fitzgerald, P. Kostyniak, H. Greizerstein and J. Olson, 2000. Parental Consumption of Contaminated Sport Fish from Lake Ontario and Predicted Fecundability. Epidemiology 11: 388_393.

Carpenter, D.O., Y. Shen, T. Nguyen, L. Le et L.L. Lininger, 2001. Incidence of Endocrine Disease among Residents of New York Areas of Concern. Environ. Health Perspect. 109: Suppl. 6: 845_851.

Courval, J.M., J.V. DeHoog, A.D. Stein, E.M. Tay, J. He, H.E. Humphrey et N. Paneth, 1999. Sport_caught Fish Consumption and Conception Delay in Licensed Michigan Anglers. Environ.

Res. 80: S183_S188.

Courval, J.M., J.V. DeHoog, A.D. Stein, E.M. Tay, J.P. He et N. Paneth, 1997, Sport Caught Fish Consumption and Conception Failure in Michigan Anglers, présenté lors de Health Conference #97 Great Lakes and St. Lawrence, Montréal, Québec, les 12 et 15 mai 1997.

ellinger, J.A., S.L. Gerstenberger, L.K. Hansen et L.L. Malek, 1997, Ojibawa Health Study: Assessing the Health Risks from Consuming Contaminated Great Lakes Fish, présenté lors de Health Conference #97, Great Lakes and St. Lawrence, Montréal, Québec, les 12 et 15 mai 1997.

ewailly E., P. Ayotte, S. Bruneau, S. Gingras, M. Belles-Isles et R. Roy, 2000, Susceptibility to Infections and Immune Status in Inuit Infants Exposed to Organochlorines, Environ. Health Perspect., 108(3): 205_211.

ewailly, E., P. Ayotte, S. Bruneau, C. Laliberté, D.C. Muir et R.J. Norstrom, 1993, Inuit Exposure to Organochlorines through the Aquatic Food Chain in Arctic Quebec, Environ. Health Perspect. 101(7): 618_620.

nvironnement Canada et U.S. Environmental Protection Agency, 2001, The Great Lakes Binational Toxics Strategy. Progress Report B February 20, 2001, http://www.epa.gov/glnpo/bns/press/GLBTS_2000.PDF

Fein, G.G., J.L. Jacobson, S.W. Jacobson, P.M. Schwartz et J.K. Dowler, 1984, Prenata Exposure to Polychlorinated Biphenyls: Effects on Birth Size and Gestational Age, J. Pediatr. 335: 315_320.

Fischbein, A., M.S. Wolff, R. Lilis, J. Thorton et I.J. Selikoff, 1979, Clinical Findings among PCB-exposed Capacitor Manufacturing Workers, Ann. N.Y. Acad. Sci., 320: 703_715.

Gerhard, I., V. Daniel, S. Link, B. Monga et B. Runnebaum, 1998, Chlorinated Hydrocarbons in Women with Repeated Miscarriages, Environ. Health Perspect., 106: 675_681.

Golden, K.A., C.S. Wong, J.D. Jeremiason, S.J. Eisenreich, G. Sanders, J. Hallgren, D.L. Swackhamer, D.R. Engstrom et D.T. Long, 1994, Accumulation and Preliminary Inventory of Organochlorines in Great Lakes Sediment, Water Science Technology 28: 19_31.

Hornbuckle, K.C. et M.L. Green, 2000, The Impact of Chicago on Lake Michigan: Results of the Lake Michigan Mass Balance Study, document de discussion préparé pour l'atelier Using Models to Develop Air Toxics Reduction Strategies: Lake Michigan as a Test Case, Milwaukee, Wisconsin, 8 et 9 novembre 2000. Commission mixte internationale, 5e Rapport biennal sur la qualité de l'eau des Grands Lacs, 1990, ISBN 1_895085_03_9.

International Joint Commission, 1997, Detroit River Area of Concern Status Assessment, ISBN 1-895085-93-4, http://www.ijc.org/boards/annex2/detroit.html.

International Joint Commission, 1999, Hamilton Harbour Area of Concern Status Assessment, ISBN 1_894280_12_1, http://www.ijc.org/comm/hamhar/hamharsa.html.

International Joint Commission, 1999, St. Marys River River Area of Concern Status Assessment, ISBN 1_894280_03_2, http://www.ijc.org/comm/stmarys/status.html.

Jacobson, J.L., G.G. Fein, S.W. Jacobson, P.M. Schwartz et J.K. Dowler, 1984, The Transfer of Polychlorinated Biphenyls (PCBs) and Polybrominated Biphenyls (PBBs) across the Human Placenta and into Maternal Milk, Am. J. Public Health, 74: 378_379.

Jacobson, S.W., G.G. Fein, J.L. Jacobson, P.M. Schwartz et J.K. Dowler, 1985, The Effect of Intrauterine PCB Exposure on Visual Recognition Memory, Child Dev., 56: 853_860.

Jacobson, J.L. et S.W. Jacobson, 1996, Intellectual Impairment in Children Exposed to Polychlorinated Biphenyls in utero, N. Engl. J. Med. 335: 783_789.

Jacobson, J.L., S.W. Jacobson and H.E. Humphrey, 1990, Effects of in utero Exposure to Polychlorinated Biphenyls and Related Contaminants on Cognitive Functioning in Young Children, J. Pediatr., 116: 38_45.

Koopman_Esseboom, C., D.C. Morse, N. Weisglas_Kuperus, I.J. Lutkeschipholt, C.G. Van der Paauw, L.G. Tuinstra, A. Brouwer et P.J. Sauer, 1994, Effects of Dioxins and Polychlorinated Biphenyls on Thyroid Hormone Status of Pregnant Women and their Infants, Pediatr. Res. 36: 468_473.

Lonky, E., J. Reihman, T. Darvill, J.S. Mather et H. Daly, 1996, Neonatal Behavioral Assessment Scale Performance in Humans Influenced by Maternal Consumption of Environmentally Contaminated Lake Ontario Fish, J. Great Lakes Res. 22(2): 198_21.

Mendola, P., G.M. Buck, L.E. Sever, M. Zielezny et J.E. Vena, 1997, Consumption of PCB_contaminated Freshwater Fish and Shortened Menstrual Cycle Length, Am. J. Epidemiol., 146: 955_960.

National Research Council, 2000, Natural Attenuation for Groundwater Remediation, Washington, D.C., 274 pp.

National Research Council, 2001, A Risk_Management Strategy for PCB_contaminated Sediments, Washington, D.C. 432 pp.

Osius, N., W. Karmaus, H. Kruse et J. Witten, 1999, Exposure to Polychlorinated Biphenyls and Levels of Thyroid Hormones in Children, Environ. Health Perspect., 107(10): 843_849.

Patandin, S., C. Weisglas_Kuperus, M.A. de Ridder, N. Weisglas_Kuperus et P.J. Sauer, 1998,

Effects of Environmental Exposure to Polychlorinated Biphenyls and Dioxins on Birth Size and Growth in Dutch Children, Pediatr. Res., 44(4): 538_545.

Persky, V., M. Turyk, H.A. Anderson, L.P. Hanrahan, C. Falk, D.N. Steenport, R. Chatterton Jr. et S. Freels, 2002, The Effects of PCB Exposure and Fish Consumption on Endogenous Hormones, Environ. Res. (sous presses).

Rice, D.C., 1995, Neurotoxicity of Lead, Methylmercury, and PCBs in Relation to the Great Lakes, Environ. Health Perspect., 103(9): 71_87.

Rogan, W.C., B.C. Gladden, J.D. McKinney, N. Carreras, P. Hardy, J. Thullen, J. Tingelstad et M. Tully, 1986, Neonatal Effects of Transplacental Exposure to PCBs and DDE, J. Pediatr., 109(2): 335_341.

Schantz, S.L., D.M. Gasior, E. Polverejan, R.J. McCaffrey, A.M. Sweeney, H.E.B. Humphrey et J.C. Gardiner, 2001, Impairments of Memory and Learning in Older Adults Exposed to Polychlorinated Biphenyls via Consumption of Great Lakes Fish, Environ. Health Perspect., 109(5): 605_611.

Sediment Priority Action Committee, 1997, Overcoming Obstacles to Sediment Remediation in the Great Lakes Basin, Document de discussion, Great Lakes Water Quality Board, International Joint Commission.

Smith, B.J., 1984, PCB Levels in Human Fluids: Sheboygan Case Study, University of Wisconsin Sea Grant Institute, Report No. TR WIS_SG_83_240.

Stewart, P., J. Reihman, E. Lonky, T. Darvill et J. Pagano, 2000, Prenatal PCB Exposure and

Neonatal Behavioral Assessment Scale (NBAS) Performance, Neurotoxicol. Teratol, 22: 21_29.

Stratus Consulting Inc., 1999, PCB Pathway Determination for the Lower Fox River/Green Bay Natural Resource Damage Assessment, rédigé à l'intention du U.S. Fish and Wildlife Service, Fort Snelling, Minnesota; le U.S. Department of the Interior; et le U.S. Department of Justice http://www.stratusconsulting.com/Staff/PDFs/pathway.pdf.

Tarvis, D., K. Hegmann, S. Gerstenberger, L. Malek et J. Dellinger, 1997, Association of Mercury and PCB Levels with Chronic Health Effects in Native Americans, , présenté lors de Health Conference #97, Great Lakes and St. Lawrence, Montréal, Québec, les 12 et 15 mai 1997.

Taylor, P.R., J.M. Stelma et C.E. Lawrence, 1989, The Relation of Polychlorinated Biphenyls to Birth Weight and Gestational Age in the Offspring of Occupationally Exposed Mothers, Am. J. Epidemiol., 129: 395_406.

United States Environmental Protection Agency, 2000, Realizing Remediation II: An Updated Summary of Contaminated Sediment Remediation Activities at Great Lakes Areas of Concern, http://www.epa.gov/glnpo/sediment/realizing2/RR2report.PDF.

Weisglas_Kuperus, N., S. Patandin, G.A. Berbers, T.C. Sas, P.G. Mulder, P.J. Sauer et H. Hooijkaas, 2000, Immunologic Effects of Background Exposure to Polychlorinated Biphenyls and Dioxins in Dutch Preschool Children, Environ. Health Perspect., 108: 1203_1207.

Weisglas_Kuperus, N., T.C. Sas, C. Koopman_Esseboom, C.W. van der Zwan, M.A. De Ridder, A. Beishuizen, H. Hooijkaas et P.J. Sauer, 1995, Immunologic Effects of Background Prenatal and Postnatal Exposure to Dioxins and Polychlorinated Biphenyls in Dutch Infants, Pediatr. Res., 38: 404_410.

Wisconsin Department of Natural Resources et United States Environmental Protection Agency, 2001, Proposed Remedial Action Plan: Lower Fox River and Green Bay, Wisconsin DNR, Madison, Wisconsin and Green Bay, Wisconsin et U.S. EPA http://www.dnr.state.wi.us/org/water/wm/lowerfox/proposedplan.html

Commission mixte internationale, Priorité et progress en vertu de l'Accord sur la qualité de l'eau des Grands Lacs 1995_1997, ISBN 1_895085_91_8, http://www.ijc.org/comm/pr9597.html.

Commission mixte internationale, Priorité et progress en vertu de l'Accord sur la qualité de l'eau des Grands Lacs 1997_1999, ISBN 1_894280_13_X, http://www.ijc.org/comm/pr9799.html.

Commission mixte internationale, Priorité et progress en vertu de l'Accord sur la qualité de l'eau des Grands Lacs 1999_2001, ISBN 1_894280_27_X, http://www.ijc.org/comm/pr9901.html.

Espèces exotiques envahissantes

Aquatic Sciences Inc., 1996, Examination of Aquatic Nuisance Species Introductions to the Great Lakes through Commercial Shipping Ballast Water and Assessment of Control Options, Phase I and Phase II. Transport Canada.

Breg, D.J., D.W. Garton, H.J. MacIssac, V.E. Panovs et I.V. Telesh, 2002, Changes in Genetic Structure of North American Bythotrephes Populations following Invasion from Lake Ladoga, Russia, Freshwater Biology, 47: 1_8.

Cangelosi A., I.T. Knight, M. Balcer, D. Wright, R. Dawson, E.R. Blatchley III, D.M. Reid, M.L. Mays et J. Taverna, 2001, Great Lakes Ballast Technology Demonstration Project Biological Effectiveness Test Program, Proceedings of the Global Ballast Water Management Program (GloBallast) Symposium and Workshop, London, U.K. March 26_30, 2001.

Council of Great Lakes Fishery Agencies, Council of Great Lakes Fisheries Agencies' Reference on Ballast Water Management or "What the Fishery Agencies Want?"

Gerrity, Cdr P., 2000, U.S. Coast Guard Presentation at Workshop on Biological Pollution Priorities, Ann Arbor, Michigan, July 19, 2000.

Great Lakes Panel on Aquatic Nuisance Species, 2001, Policy Statement on Ballast Water Management, http://www.glc.org/ans/3_16_bwmpolicyposition.pdf.

Great Lakes Water Quality Board, 2001. Alien Invasive Species and Biological Pollution of the Great Lakes Basin Ecosystem. Report to the International Joint Commission, Windsor, Ontario, May 2001. 21 pp. ISBN 1_894280_26_1.

Commission mixte internationale 2000, 10e Rapport biennal sur la qualité de l'eau des Grands Lacs, ISBN 1_894280_20_2.

International Joint Commission and Great Lakes Fishery Commission, 1990, Exotic Species and the Shipping Industry: The Great Lakes_St. Lawrence River Ecosystem at Risk.

Johnston, L.E. et J.T. Carlton, 1996, Post_establishment Spread in Large_scale Invasions: Dispersal Mechanisms of the Zebra Mussel Dreissena polymorpha, Ecology, 77: 1686_1690.

Karaminas, L., H. Ocakli, K.C. Mazdon et P.C. Westlake, Ballast Water Management, LR Technical Association, Paper No. 1, Session 2000_2001, Llyod*s Register of Shipping, London, U.K.

MacIsaac, H.J., I.A. Grigorovich, J.A. Hoyle, N.D. Yan et V.E. Panov, 1999, Invasion of Lake Ontario by the Ponto_Caspian Predatory Cladoceran Cercopagis pengoi, Can J. Fish. Aquat. Sci., 56: 1_5.

MacIssac, H.J., I.A. Grigorovich and A. Ricciardi, 2002, Reassessment of Species Invasions Concepts: The Great Lakes Basin as a Model, Biological Invasions (sous presse), http://venus.uwindsor.ca/courses/biology/macisaac/pages/publications.htm.

Mills, E.L., J.H. Leach, J.T. Carlton et C.L. Secor, 1993, Exotic Species in the Great Lakes: A History of Biotic Crises and Anthropogenic Introductions., J. Great Lakes Res., 19: 1_54.

Malbone, J. Présentation à la Commission mixte internationale lors du 10e Forum biennal tenu à Montréal, Québec, les 19 et 20 octobre 2001, voir transcription des presentations http://www.ijc.org.

Mentel, D., L. Lach, R. Zuniga et D. Morrison, 2000, Environmental and Economic Costs Associated with Non_indigenous Species in the United States, Bioscience, 50: 53_65.

Ricciardi, A., 2001, Facilitative Interactions among Aquatic Invaders: Is an Invasional Meltdown Occurring in the Great Lakes?, Can. J. Fish. Aquat. Sci., 58: 2513_2525.

Ruiz, G.M., J.T. Carlton, E.D. Grosholz et A.H. Hines, 1997, Global Invasions of Marine an' Estuarine Habitats by Non_indigenous Species: Mechanisms, Extent, and Consequences, American Zoologist, 37: 621_632.

Tamburri, M.N., K. Wasson and M. Matsuda, 2002, Ballast Water Deoxygenation Can Prevent Aquatic Introductions while Reducing Ship Corrosion, Biological Conservation 103: 331_341.

United States Government, 1990, Nonindigenous Aquatic Nuisance Prevention and Control Act of 1990, P.L. 101_646, November 29, 1990.

United States Government, 1996, National Invasive Species Act of 1996, P.L. 104_332, October 26 1996.

United States Government, 2002, Seaway Regulations and Rules: Ballast Water, Federal Register (FR 39: 8885_8888.

United States Government, 2002, Standards for Living Organisms in Ballast Water Discharged in U.S. Waters, Federal Register 67 FR 42: 9632_9648.

Section 1 - Objectifs spécifiques (annexe 1)

International Joint Commission, 2001, Review of Annex 1 of the Great Lakes Water Quality Agreement, Atelier commandité par le Parties Implementation Work Group of the Science Advisory Board et la Commission mixte internationale, http://www.ijc.org/agree/annex1/index.html.

Limno_Tech, Inc., 2001, Review of Annex 1 of the Great Lakes Water Quality Agreement, Parties Implementation Work Group, Conseil consultatif scientifique et Commission mixte internationale, http://www.ijc.org/agree/annex1/index.html.

Commission mixte internationale, Priorité et progress en vertu de l'Accord sur la qualité de l'eau des Grands Lacs 1999_2001, ISBN 1_894280_27_X, http://www.ijc.org/comm/pr9901.html.

Section 2 - Participation du public et partage de l'expérience dans les secteurs préoccupants (annexe 2)

Vérificateur général du Canada, 2001, Rapport de la commissaire à l'environnement et au développement durable, http://www.oag-bvg.gc.ca/domino/cesd_cedd.nsf/html/menu3_f.html, ISBN 0_662_31020_9.

International Joint Commission, 1998, Beacons of Light, Special report submitted to the Governments of the United States and Canada, ISBN 1_895085_94_2.

Ontario Public Advisory Committee, 2001, Présentation à la Commission mixte internationale lors du 10e Forum biennal tenu à Montréal, Québec, les 19 et 20 octobre 2001, voir transcription des presentations http://www.ijc.org.

Section 3 - Phosphore (annexe 3)

Baker, D.B., F.G. Calhoun et G. Matisoff, 1998, LEASEQ B the Lake Erie Agricultural Systems for Environmental Quality Project, Water Quality Laboratory, Heidelberg College, Tiffin, Ohio.

Environnement Canada et United States Environmental Protection Agency, 2001, L'État des Grands Lacs, Rapport 905_R_01_003 de l'EPA, ISBN 0_662_30488_8.

Commission mixte internationale, Priorité et progress en vertu de l'Accord sur la qualité de l'eau des Grands Lacs 1997_1999, ISBN 1_894280_13_X, http://www.ijc.org/comm/pr9799.html. p. 33.

Section 4 - Dragage (annexe 7)

Miller, J. et A. Khan, 1999, Consolidated Review Comments on Annex 7 (Dredging), Rapport non publié présenté au Binational Executive Committee, Environment Canada.

Activités de draggage aux États-Unis et au Canada; information non-compilée mais disponible à partir des sites Internet suivants:

- Great Lakes Dredging Team: http://www.glc.org/dredging
- Great Lakes Contaminated Sediments Program: http://www.epa.gov/glnpo/sediments.html
- Realizing Remediation II: http://www.epa.gov/glnpo/sediment/realizing2/RR2report.pdf
- Dredging Operations Technical Support Program: http://www.wes.army.mil/el/dots/
- Province of Ontario guidance on dredging and sediment management: http://www.ene.gov.on.ca/envision/gp/B1_3.pdf
- Canadian Council of Ministers sediment criteria: http://www.ec.gc.ca/ceqg_rcqe/sediment.htm
- Sediment Priority Action Committee, Deciding When to Intervene: http://www.ijc.org/boards/wqb/sedwkshp/index.html
- Environment Canada Great Lakes Wetlands Conservation Action Plan: http://www.on.ec.gc.ca/wildlife/glwcap/intro.html

Section 5 - Rejets à partir d'équipements dans l'eau et à terre, y compris l'équipement de forage au large et de forage directionnel (annexe 8)

Barratt, Mike, Vice President, Newstar Energy Inc., East Lansing, Michigan, 2001, conversation avec M. Doug Alley de la Commission mixte internationale, Windsor, Ontario, 2001.

Carter, T, Petroleum Geologist, Ontario Ministry of Natural Resources, London, Ontario., conversation avec M. Doug Alley de la Commission mixte internationale, Windsor, Ontario, 2001.

Duncan, Kay, Executive Assistant, Michigan Department of Environmental Quality, conversation avec M. Doug Alley de la Commission mixte internationale, Windsor, Ontario, 2001.

Erb, Jim, Director, Pennsylvania Bureau of Oil and Gas Management, 2001, conversation avec M. Doug Alley de la Commission mixte internationale, Windsor, Ontario, 2001.

Fitch, Hal, Chief Geologist, Michigan Department of Environmental Quality, conversation avec M. Doug Alley de la Commission mixte internationale, Windsor, Ontario, 2001.

Habib, Ernie, Section Manager, Ontario Ministry of Natural Resources, London, Ontario, conversation avec M. Doug Alley de la Commission mixte internationale, Windsor, Ontario, 2001.

International Joint Commission, 1970, Special Report on Potential Oil Pollution Eutrophication and Pollution from Watercraft, Third Interim Report on Pollution of Lake Erie Lake Ontario and the International Section of the St. Lawrence River, préparé dans le cadre des travaux de la Commission mixte internationale sur le pétrole et le gaz naturel.

Rybansky, Rudy, Chief Engineer, Ontario Ministry of Natural Resources, London, Ontario, conversation avec M. Doug Alley de la Commission mixte internationale, Windsor, Ontario, 2001.

United States Army Corps of Engineers et United States Environmental Protection Agency, 1982, Final Programmatic Environmental Impact Statement: U.S. Lake Erie Natural Gas Resource Development, U.S. Army Engineer District, Buffalo, New York.

Wurfel, Brad, Spokesman, Michigan Department of Natural Resources, conversation avec M. Doug Alley de la Commission mixte internationale, Windsor, Ontario, 2001.

Section 6 - Substances polluantes dangereuses (annexe 10)

Le CERCLA (Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act) donne une liste des substances dangereuses et des quantités auxquelles elles sont notées sous le Title 40 du U.S. Code of Federal Regulations (40 CFR), Part 302, Table 302.4. Des lignes guides quant à la qualité de l'eau des Grands Lacs ont été publiées dans par le USEPA en 1995 sous le 40 CFR 132.

Des informations à jour sur les substances toxiques contenues dans les Grands Lacs peuvent être téléchargées à partir des sites suivants:

- Registre environnemental de la LCPE, Environnement Canada: http://www.ec.gc.ca/RegistreLCPE/default.cfm
- U.S. EPA Consolidated List of Lists: http://www.epa.gov/swercepp/ds_epds.htm
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry: http://www.atsdr.cdc.gov
- Great Lakes Binational Toxics Strategy: http://www.epa.gov/glnpo/p2/bnsintro.html .

Government of Canada et Gouvernement de l'Ontario, 1988, First Report Of Canada Under The 1987 Protocol To The 1978 Great Lakes Water Quality Agreement, Préparé en vertu de l'Accord Canado-ontarien sur la qualité de l'eau des Grands Lacs, p. 39.

Section 7 - Substances toxiques persistantes (annexe 12)

Progress Review Work Group, 2001, Review of Progress under the Canada-United States Great Lakes Binational Toxics Strategy, Report to the Great Lakes Water Quality Board, International Joint Commission, http://www.ijc.org/boards/wqb/bts.

Virtual Elimination Task Force, A Strategy for Virtual Elimination of Persistent Toxic Substances, Report to the International Joint Commission, ISBN 1-895085-65-9 (vol. 1) et 1-895085-66-7 (vol. 2).

Section 8 - Substances toxiques aéroportées (annexe 15)

Cohen, M., 1997, Modeling the Atmospheric Transport et Deposition of Persistent Toxic Substances to the Great Lakes, A report to the International Air Quality Advisory Board, International Joint Commission.

Voldner, E.C. et L. Smith, 1986, Production, Usage et Atmospheric Emissions of 14 Priority Toxic Chemicals, Appendix 2 to the Proceedings of the Workshop on Great Lakes Atmospheric Deposition, held October 29-31, 1986, Joint Water Quality Board / Science Advisory Board / International Air Quality Advisory Board of the International Joint Commission, ISBN 1-895085-20-9.

Commission mixte internationale, Priorité et progress en vertu de l'Accord sur la qualité de l'eau des Grands Lacs 1999-2001, ISBN 1-894280-27-X, http://www.ijc.org/comm/pr9901.html.

Section 9 - Pollution causée par les eaux souterraines contaminées (annexe 16)

Becker, M.W., 2001, Ground-water Toxics Loadings to the Niagara River: Comments on Future Objectives et Choices, Department of Geology, University of Buffalo, Buffalo, New York.

Grannemann, N.G., R.J. Hunt, J.R. Nicholas, T.E. Reilly et T.C. Warner, 2000, The Importance of Ground Water in the Great Lakes Region, U.S. Geological Survey, Water-Resources Investigations Report No. 00-4008.

Grannemann, N.G. et T.L. Weaver, 1999, An Annotated Bibliography of Selected References on the Estimated Rates of Direct Ground-water Discharge to the Great Lakes, U.S. Geological Survey, Water-Resources Investigations Report No. 98-4039.

Hall, D., 2001. Source Water Protection Workshop, held at the International Joint Commission's Biennial Forum, Montréal, Québec, October 19, 2001.

Höltschlag, D.J. et J.R. Nicholas, 1998, Indirect Ground-water Discharge to the Great Lakes. U.S. Geological Survey, Open-File Report No. 98-579.

Commission mixte internationale, 1993, Groundwater Contamination in the Great Lakes Basin, Résumé non-publié préparé par le personnel de la Commission.

Piggott, A., 2001, Présentation à la Commission mixte internationale lors du 10e Forum biennal tenu à Montréal, Québec, les 19 et 20 octobre 2001, voir transcription des présentations http://www.ijc.org.

Harpe, D., 2001, Présentation à la Commission mixte internationale lors du 10e Forum biennal tenu à Montréal, Québec, les 19 et 20 octobre 2001, voir transcription des présentations http://www.ijc.org.

United States Environmental Protection Agency et New York State Department of Environmental Conservation, 2000, Reduction of Toxics Loadings to the Niagara River from Hazardous Waste Sites in the United States.

United States General Accounting Office, 2001, Improved Inspections and Enforcement Would Ensure Safer Underground Storage Tanks, Statement of John Stephenson, Director, Natural Resources et Environment, before the Subcommittee on Oversight et Investigations, Committee on Energy et Commerce, House of Representatives, November 1, 2001. U.S. GAO, Washington, D.C., Report No. GAO-01-176T.

Workgroup on Parties Implementation, 2000, Nonpoint Sources of Pollution to the Great Lakes Basin, Report to the International Joint Commission, ISBN 1-894280-14-8.

Section 10 - Recherche-développement (annexe 17)

Conseil des gestionnaires de recherche des Grands Lacs, Inventaire de recherche, http://www.ijc.org/boards/cglr/index.html .

Conseil des gestionnaires de recherche des Grands Lacs, 1993 Report to the International Joint Commission, ISBN 1-895085-60-8.

Commission mixte internationale, 1988, Fourth Biennial Report under the Great Lakes Water Quality Agreement of 1978 to the Governments of the United States and Canada, Appendix A: IJC Policy Statement on its Approach to the Revised Agreement.

Commission mixte internationale, 2000, 10e Rapport biennal sur la qualité de l'eau des Grands Lacs, ISBN 1-894280-20-2.

Commission mixte internationale, 1996, Lake Superior Stage 1 Lakewide Management Plan Review, http://www.ijc.org/boards/annex2/lslamp.html.

Commission mixte internationale, 2000, Lake Superior Stage 2 Lakewide Management Plan Review, http://www.ijc.org/comm/lsstage2.html.

United States Environmental Protection Agency et Environment Canada, 2000, Lake Superior Lakewide Management Plan (LAMP) 2000, http://www.epa.gov/glnpo/lakesuperior/lamp2000/LS%20chapter%201.pdf.

Section 11 - Programme binational du lac Supérieur

Commission mixte internationale, 2000, Lake Superior Stage 2 Lakewide Management Plan Review, http://www.ijc.org/comm/lsstage2.html.

United States Environmental Protection Agency et Environment Canada, 1999, Lake Superior Binational Program, http://www.epa.gov/glnpo/lakesuperior/

United States Environmental Protection Agency et Environment Canada, 2000, Lake Superior Lakewide Management Plan (LAMP) 2000, http://www.epa.gov/glnpo/lakesuperior/summaryeditionLaMP2000.pdf.

Section 12 - Énergie nucléaire

Nuclear Task Force, 1997. Inventory of Radionuclides for the Great Lakes. International Joint Commission, Windsor, Ontario, December 1997. Available at: http://www.ijc.org/boards/nuclear/invrep/index.html

United States Nuclear Regulatory Commission. Information about reactor license renewal available at: http://www.nrc.gov/reactors/operating/licensing/renewal.html

Section 13 - Substances chimiques non contrôlées

Heberer, T. et al., 2001, Removal of Pharmaceutical Residues and Other Persistent Organics from Municipal Sewage and Surface Waters Applying Membrane Filtration, Water Resources, Issue 120: 18-29.

Kolpin, D.W. et al., Pharmaceuticals, Hormones, and Other Organic Wastewater Contaminants in US Streams, 1999-2000: A National Reconnaissance, Environmental Science and Technology 36: 1202-1211.

Manchester-Neesvig, J.B. et al., 2001, Comparison of Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDEs) and Polychlorinated Biphenyls (PCBs) in Lake Michigan, Environmental Science and Technology 35: 1072-1077.

Raloff, J., 2001, Macho Rivers, Science News 159(1).

Raloff, J., 2002, Hormones: Here*s the Beef, Science News 161(1).

Schubert, C., 2001, Burned by Flame Retardants, Science News 160(15).

Skakkebæk, N.E., 2001, Hormone et Endocrine Disrupters in Food et Water: Possible Impact on Human Health, Acta Pathologica, Microbiologica and Immunologica Scandavica, Supplement No. 13, Volume 109.

Stephany, R.W., 2001, Hormones in Meat: Different Approaches in the EU and USA, Acta Pathologica, Microbiologica, and Immunologica Scandavica 109: S357.

United States Geological Survey, 2002, http://www.usgs.gov/regional/emc.

United States Geological Survey, Water Quality Data for Pharmaceuticals, Hormones and Other Organic Wastewater Contaminants in US Streams, 1999-2000, Open File Report 02-94.

Xia, K et al., 2001, Occurrence, Distribution, and Fate of 4-nonylphenol in Kansas Domestic Wastewater Treatment Plants, Water Resources [Update] Issue 120: 41-48.

Zhou, T. et al., 2001, Effects of Short-term in vivo Exposure to Polybrominated Diphenyl Ethers on Thyroid Hormones and Hepatic Enzyme Activities in Weanling Rats, Toxicological Sciences 61: 76.

Section 14 - Utilisation de l'eau dans le bassin des Grands Lacs et annexe de 2001

Council of Great Lakes Governors, 1985, The Great Lakes Charter, Principles for the Management of Great Lakes Water Resources, http://www.cglg.org/pub/charter/index.html et http://www.cglg.org/projects/water/GreatLakesCharter.pdf.

Council of Great Lakes Governors, 2001, The Great Lakes Charter, Annex A, Supplementary Agreement to the Great Lakes Charter, http://www.cglg.org/projects/water/Annex2001.pdf.

Gouvernement du Canada, 2001, Projet de loi C-6 modifiant la Loi sur le Traité relatif aux eaux limitrophes, http://www.parl.gc.ca/37/1/parlbus/chambus/house/bills/government/C-6/C-6-3/90082bF.html

Commission mixte internationale, 2000, Protection des eaux du bassin des Grands Lacs, Rapport final aux gouvernements du Canada et des États-Unis.